

ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bekir Erol AK

Prof. Dr. Ebru SAKAR

Doç. Dr. Mine PAKYÜREK

İKSAD
Publishing House

ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİ

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK

YAZARLAR

Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Prof.Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ
Prof. Dr. Celil TOPLU
Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU
Prof. Dr. Hüsrev MENNAN
Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ
Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU
Prof. Dr. Murat ŞEKER
Doç. Dr. Cevdet KAPLAN
Doç. Dr. Fırat PALA
Doç. Dr. Mehmet Hadi AYDIN
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK
Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sabri ÜNSAL
Dr. Öğr. Üyesi Gönül SEVİNÇ
Dr. Öğr. Üyesi Veysi ACIBUCA
Dr. Öğr. Gör. İsmail BAYYİĞİT
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali GÜNDOĞDU
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet İlhan ODABAŞIOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Ali PALABIÇAK
Dr. İbrahim Halil HATİPOĞLU
Dr. Mizgin AY
Dr. Nejat ÖZİLBEY
Dr. Tevfik TURANLI
Dr. Veysel GÖKMEN
Dr. Zeliha ÇİFTÇİ
Ar. Gör. Heydem EKİNCİ
Zir. Y. Müh. Hakan NAR
Zir. Y. Müh. Sefer DEMİR
Zir. Y. Müh. Sinan ÖZCAN
Zir. Müh. Emine TANIRCAN

İKSAD
Publishing House

Copyright © 2024 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2024©

ISBN: 978-625-378-150-7
Cover Design: Mine PAKYÜREK
December / 2024
Ankara / Türkiye
Size = 16x24 cm

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK……1

BÖLÜM 1
ZEYTİNİN KÜLTÜR TARİHİ, SİSTEMATİĞİ, GENEALOGİSİ VE ÜLKEMİZDEKİ YAYILIŞI
Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ……..…….3

BÖLÜM 2
TÜRKİYE'DE ve DÜNYADA ZEYTİN ÜRETİMİ, TİCARETİ VE ZEYTİNİN BESİN DEĞERİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali GÜNDOĞDU
Zir. Y. Müh. Sefer DEMİR…….35

BÖLÜM 3
ZEYTİNİN ÇİÇEK YAPISI VE DÖLLENME BİYOLOJİSİ
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK
Zir. Y. Müh. Sinan ÖZCAN……49

BÖLÜM 4
ZEYTİNİN İKLİM VE TOPRAK İSTEKLERİ
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Ar. Gör. Heydem EKİNCİ.……..……75

BÖLÜM 5
ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ÇEŞİTLER, ÖZELLİKLERİ VE ISLAH ÇALIŞMALARI
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet İlhan ODABAŞIOĞLU
Dr. Mizgin AY …….…….…..……93

BÖLÜM 6
ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ANAÇLAR VE ÖZELLİKLERİ
Prof. Dr. Murat ŞEKER
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali GÜNDOĞDU……..…….……121

BÖLÜM 7
ZEYTİNDE AŞILAMA VE FİDAN ÜRETİMİ
Dr. Nejat ÖZİLBEY
Prof. Dr. Celil TOPLU……...……...……133

BÖLÜM 8
ZEYTİNDE BAHÇE TESİSİ, TERBİYE VE BUDAMA TEKNİKLERİ
Prof. Dr. Celil TOPLU……..…….177

BÖLÜM 9
ZEYTİN ÇEŞİTLERİNİN DOKU KÜLTÜRÜ İLE ÇOĞALTILMASI
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Dr. Zeliha ÇİFTÇİ
Dr. İbrahim Halil HATİPOĞLU……..…….……237

BÖLÜM 10
ZEYTİN BİTKİSİNİN YETİŞTİĞİ TOPRAKLAR ve GÜBRELEMESİ
Prof. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ
Dr. Veysel GÖKMEN……...……...……263

BÖLÜM 11
ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SULAMA
Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU
Zir. Y. Müh. Hakan NAR……..……..…….....289

BÖLÜM 12
ZEYTİN BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN HASTALIKLAR VE MÜCADELESİ
Doç. Dr. Mehmet Hadi AYDIN
Zir. Müh. Emine TANIRCAN……..…….……..…..…..317

BÖLÜM 13
ZEYTİN BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN ZARARLILAR VE MÜCADELESİ
Doç. Dr. Cevdet KAPLAN
Dr. Tevfik TURANLI ……...……355

BÖLÜM 14
ZEYTİN BAHÇELERİNDE YABANCI OT YÖNETİMİ
Doç. Dr. Fırat PALA
Prof. Dr. Hüsrev MENNAN……..……389

BÖLÜM 15
ZEYTİNDE OLGUNLUK, HASAT VE HASAT SONRASI UYGULAMALAR
Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali GÜNDOĞDU……...……423

BÖLÜM 16
ZEYTİNYAĞI VE YAĞ KALİTESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER
Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sabri ÜNSAL……441

BÖLÜM 17
ORGANİK ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİ
Dr. Öğr. Gör. İsmail BAYYİĞİT
Prof. Dr. Ebru SAKAR
Dr. Öğr. Üyesi Veysi ACIBUCA……..……461

BÖLÜM 18
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİLERİ
Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ
Doç. Dr. Mine PAKYÜREK……..…...…481

BÖLÜM 19
TÜRKİYE'DE ZEYTİN ÜRETİMİ, DIŞ TİCARETİ VE İŞLETME DÜZEYİNDE EKONOMİK ANALİZİ
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Ali PALABIÇAK
Dr. Öğr. Üyesi Gönül SEVİNÇ……..……505

BÖLÜM VIII

ZEYTİNDE BAHÇE TESİSİ, TERBİYE VE BUDAMA TEKNİKLERİ

Prof. Dr. Celil TOPLU[1]

DOI: https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14583576

[1] Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hatay, Türkiye. ctoplu@mku.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-9561-2277.

.

8.1. Zeytin Bahçesi Yer Seçimi ve Bahçe Tesisi

Zeytin bahçeleri, yüksek verim ve kaliteli üretim, ekonomik yönetim ve çevresel sürdürülebilirliği sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Zeytin yetiştiriciliğinin ekonomik ve sürdürülebilir olması için uygun iklim ve toprak koşullarına, optimum mekanizasyona, hastalık ve zararlıların yönetilebilir olmasına ve sosyo-ekonomik koşullara ihtiyacı vardır.

Yeni bahçenin kurulacağı alanın yakınında sağlıklı ve verimli zeytin bahçelerinin bulunması, o alanın zeytin yetiştiriciliği için uygunluğunun önemli bir göstergesidir. Ancak, birçok ülkede zeytinler geleneksel yetiştirme alanlarının dışında dikilebilmektedir. Zeytin yetiştiriciliği için uygun bir alanın seçiminde dikkat edilmesi gereken ekolojik koşullar (iklim ve toprak istekleri) bulunmaktadır.

Bir alanın zeytin yetiştiriciliğine iklimsel uygunluğu için, en az 30 yıllık ana iklim parametrelerinin (minimum ve maksimum sıcaklık, yağış, rüzgar hızı, dolu sıklığı vb.) incelenmesi gerekmektedir. Kış sıcaklıkları özellikle uzun bir süre boyunca -6°C ila -7°C'nin altına düşmemelidir. Kış sıcaklıklarının 20-30 yılda bir defadan fazla, kısa bir süre için bile olsa –11°C'nin altına düştüğü yerlere zeytin ağacı dikilmesi önerilmez.

Zeytin orta bünyeli topraklarda (kum %35-50, silt %25-45, kil %20-25) en iyi şekilde yetişir, ancak killi tın, siltli tın ve siltli killi tınlı topraklarda da iyi yetişir. Toprak derin, verimli, ıslak ve iyi drene edilmiş olmalı ve tercihen pH'ı 6,8-7,5 olmalıdır (Fabri, 2023).

8.1.1. Zeytin Bahçesi Kurulumunun Planlanması

8.1.1.1. Uygun Çeşit Seçimi

Yeni zeytin bahçesinin kurulması için çeşitlerin seçimi çok önemli olup, hatalı çeşit seçimi durumunda, zeytin bahçesinin tüm süresi boyunca üretimi ve yönetimi üzerinde olumsuz sonuçlar olacaktır. Yeni zeytin bahçesinin kurulacağı ekolojilerde en iyi performans gösteren çeşitlerin yapılan adaptasyon çalışmaları ile belirlenmesi gerekmektedir. En uygun çeşidi seçmek için aşağıdaki özellikler dikkate alınmalıdır:

- Erken meyve verimi, verimin yüksek ve düzenli olması (meyve miktarı, yağ verimi ve verimin düzenliliği, periyodisite durumu).
- Bölgede tespit edilen olumsuz iklim ve toprak koşullarına uyum, hastalıklara ve zararlılara duyarlılık durumu.

- Makinalı hasada uygunluk: Hasat makinelerinin optimum kullanımı için orta veya yüksek ağırlıkta meyveler (> 2,0 g) ve yüksek kopma direncine sahip olmayanlar tercih edilmektedir.
- Çeşidin büyüme kapasitesine göre; dik/kompakt, yayvan veya sarkık büyüme eğilimi. Bu faktörler bitki dikim mesafelerini ve bitkiye verilecek taç şeklini belirlerken dikkate alınmalıdır.
- Meyve eti sertliği ve meyve renklenmesi: meyve eti sertliği yüksek ve renklenmesi sınırlı veya geç olan zeytinler, genellikle hasat, taşıma ve depolama sırasında oluşabilecek ezilme ve yaralanmalara karşı daha dayanıklıdır.
- Çoğu zeytin çeşidi kendi kendine uyumsuz olup, bu çeşitler kullanıldığında, tozlayıcı çeşitlerin dikilmesi veya aynı bahçede birkaç birbiriyle uyumlu çeşit kullanılması tavsiye edilir.
- Çeşitlerin yağ içerikleri ve yağ özellikleri, özellikle yağ asidi bileşimi, antioksidan bileşiklerin miktarı (fenolik maddeler ve tokoferoller), yağ stabilitesi ve duyusal profil önemli özelliklerdir.

Çeşitlerin özellikleri çevreye ve yetiştirme tekniklerine uyumlulukları değerlendirildikten sonra, izlenecek üretim hedeflerine ve benimsenecek yetiştirme yöntemine göre seçilmelidirler. Tüm gereksinimleri karşılayan çeşitlere sahip olmak zor olduğundan, belirli hedeflere dayalı öncelikler belirlenmeli ve çeşit seçimi yapılmalıdır.

Amaç standart kalitede bir zeytinyağı (sızma) elde etmekse, çeşitlerin yüksek verimli ve makineli hasada uygun olması gerekir. Amaç coğrafi işarete sahip bir ürün elde edilmesi ise, çeşit seçimi buna uygun yapılmalıdır. Yetiştiricilik hedefi, belirli kimyasal-duyusal ve sağlık özelliklerine sahip bir yağ elde etmekse (örneğin, yüksek antioksidan içeriği), bu özelliklere sahip çeşitler seçilmelidir.

Süper yüksek yoğunluklu (SHD) zeytin bahçeleri kurmak için sınırlı büyüme gücü temel gerekliliktir. Bir diğer çok önemli özellik ise yüksek dallanma ve dalların/sürgünlerin küçük çaplarıdır. Bu tip bahçeler için en iyi adaptasyon gösteren çeşitler İspanyol ‘Arbequina’ ve ‘Arbosana’ olurken, Yunanistan çeşidi ‘Koroneiki’ ise şu anda daha az kullanılmaktadır. Son yıllarda, ıslah çalışmaları ile ‘Sikitita’ (‘Picual’ × ‘Arbequina’), ‘Sikitita2’ (‘Picual’ × ‘Arbequina’), ‘Lecciana’ (‘Arbosana’ × ‘Leccino’) veya I-15

(‘Arbosana’ × ‘Koroneiki’) gibi bazı yeni çeşitler geliştirildi ve yeni süper yüksek yoğunluklu bahçelerde kullanılmaktadır. Son yıllarda, İtalya'da yüksek yoğunluklu zeytin bahçeleri için, ön bilgiler, 'FS17', 'Leccio del Corno', 'Maurino', 'Nociara', 'Piantone di Mogliano' ve daha az ölçüde 'Piantone di Falerone' çeşitlerinin en umut verici çeşitler olduğunu göstermektedir (Fabbri, 2023).

Yetiştirilmesi planlanan çeşidin çiçek biyolojisinin bilinmesi gerekmektedir. Ana çeşit kendine uyumsuz ise (çoğu zeytin çeşidi gibi), tozlayıcı çeşitlerin seçimine (ana çeşitle aynı dönemde bol çiçek açan ve polen veren) dikkat gösterilmelidir. Uygun tozlayıcı çeşit bahçede toplam ağaç sayısının en az %10'unu oluşturmalı, rüzgar yönü hesaplanmalı ve tozlayıcı çeşidin uzaklığı 30 m’den fazla olmayacak şekilde dikimi yapılmalıdır.

Yeni zeytin bahçeleri için kullanılacak çeşitlerin; hızlı büyümeyi ve verime erken başlamayı destekleyen, tüm taç alanının iyi aydınlatılmasını sağlayan, verilecek terbiye şekline uygun olan ve özellikle budama ve hasat gibi uygulamaların kolay yapılmasını sağlayan özelliklere sahip olan en uygun çeşidin seçilmesi önemlidir.

8.1.1.2. Bahçe Tesisi İçin Fidan Seçimi

Bahçe tesisinde, aşılama veya çelikle elde edilen fidanlar kullanılmaktadır. Çelikle üretilen fidanların gelişimin erken evrelerinde su stresine ve adaptasyona karşı daha fazla duyarlı olduğu, ancak daha standart oldukları ve daha erken verime yattıkları görülmektedir. Ayrıca, ağacın üst kısmına zarar veren bir don olayı sonrasında dipten kesim yapılması gerektiğinde sorun yaşanmazken, aşılı olanlarda aşı noktasının altından kesim yapıldığından, gelişen sürgünler anaçtan çıktığı için mutlaka aşılanması gerekir. Çeliklerden elde edilen fidanlar, ince köklü ve çok hacimli bir kök sistemine sahipken, aşılanmış fidanlar daha az köke sahip olmalarına rağmen daha güçlüdürler ve hemen derinlere nüfuz ederek abiyotik streslere daha fazla tolerans gösterirler. Ancak, bahçede iki ila dört yıllık büyümeden sonra bu farklılıklar minimum düzeydedir. Aşılanmış fidanlar genellikle sınırlı yağış alan ve sulama yapılmayan ortamlarda tercih edilebilir. Düşük yoğunluklu zeytin bahçelerinde tüplerde yetiştirilen, ana ekseni 1,0-1,2 m yüksekliğe kadar güçlü yan dallardan arındırılmış ve dalları

apikal kısımda iyi gelişmiş bir taç oluşturan iki yıllık fidanların kullanılması önerilir (Şekil 1).



Şekil 1. Yoğun düşük yoğunluklu zeytin bahçeleri için uygun iki yıllık fidan

Süper yüksek yoğunluklu ve yüksek yoğunluklu bahçe tesisleri için genellikle 0,4–0,6 m boyunda, altı ila sekiz aylık fidanlar kullanılır. Organik meyve bahçelerinde, inorganik azot eksikliği nedeniyle, bitkinin ilk büyümesi çok daha yavaştır. Bu nedenle 1,0–1,3 m boyundaki bitkiler, süper yüksek yoğunluklu ve yüksek yoğunluklu meyve bahçeleri için önerilebilir. Zeytin bahçelerinin kurulmasında kullanılacak fidanların hastalık ve zararlılardan ari, ismine doğru sertifikalı fidanlar olması, üretim sürecinde ortaya çıkabilecek sorunların önlenmesi açısından son derece önemlidir (Şekil 2; Fabri, 2023).



Şekil 2. Zeytin bahçesi kurulmasında kullanılabilecek sertifikalı fidanlar.

8.1.1.3. Zeytin Bahçesi Kurulacak Alanın Hazırlığı ve Bahçe Tesisi

8.1.1.3.1. Toprak Hazırlığı

Zeytin bahçesi tesis edilecek alanda daha önceden bir tarımsal faaliyet yürütülmüş ise bitki kalıntılarından temizlenmeli, bitki parçacıkları kesici-parçalayıcı makinalarla parçalanıp toprağın organik maddesini zenginleştirmek amaçlanmalıdır. Bahçede büyük taşlar uzaklaştırılmalı, küçük taşlar ise taş kırma makinalarıyla parçalanmalıdır. Arazinin yüzeyinde çukur ve tümsekleri ortadan kaldırmak için yüzey tesviyesi yapılmalıdır. Böylece, su göllenmesinden dolayı *Verticillium* solgunluğu önlenebilir, sulama sisteminin uygulamasının kolaylığı sağlanabilir ve hasat, budama vb makinaların kullanımı rahat hale gelebilir. Killi toprakların geçirgenliğinin zayıf olması, yoğun ve uzun süreli yağışlar nedeniyle yeraltı suyunun yüksek olması veya düşük eğim nedeniyle suyun zor aktığı durumlarda fazla suyun araziden uzaklaştırılması için drenaj kanallarının oluşturulması gerekmektedir. Ovalarda kurulan zeytin bahçelerinde makinaların

hareketinin sınırlanmaması için kapalı drenaj sistemlerinin uygulanması gerekmektedir. Arazinin eğimi %5'e kadar ise, bitki sıraları eğime dik olarak düzenlenebilir, böylece toprak işleme yanlamasına yapılabilir. Bu, yüzey akışının, erozyonun azaltılmasını sağlar ve suyun toprakta birikmesini kolaylaştırır. Alternatif olarak, %5'ten büyük eğimlerde, sıralar ve dikim işlemleri maksimum eğim yönünde gerçekleştirilir. Bu durumda, erozyonu sınırlamak için, eğim %10 ile %20 arasındaysa sıraların uzunluğu 100-150 m'yi, %20'den büyükse 50-100 m'yi geçmemelidir. Arazilerin eğimi %30'u geçtiğinde tutma duvarları ve teraslar inşa edilmelidir.

Derin toprak işlemesi, kök gelişimini ve su sızmasını desteklemek, mekanik engelleri ortadan kaldırmak, toprak havalandırmasını iyileştirmek, toprak katkı maddelerini gömmek, kimyasal bileşimi ve pH'ı düzeltmek, besin maddelerinin bulunabilirliğini iyileştirmek, farklı tekstüre sahip toprak katmanlarını karıştırmak, kök kalıntılarının çıkarılmasını tamamlamak vb. amaçlarla yapılmaktadır. Özellikle 80-100 cm derinliğe ulaşılması gereken sıkı topraklarda derin işleme özellikle önemlidir. Yapılmadığı takdirde ağaçlar bodurlaşabilir. Gevşek topraklarda 50-70 cm derinlik yeterlidir. Derin sürüm için en iyi zaman yaz dönemidir, ancak toprak çok ıslak veya çok kuru değil ise başka zamanlarda da yapılabilir.

Zeytin bahçesinin yüzey şekillendirmesi sırasında, çiftlik yolları, sulama borularının gömülmesi için kazılar, su toplamak için göletler veya tanklar, kuyular ve aşırı rüzgarlı bir bölgede ise rüzgar kırıcı bariyerler gibi hizmet altyapılarının planlanması da önemlidir.

8.1.1.3.2. Temel Gübreleme

Temel gübrelemenin amacı, toprak analiz sonuçları doğrultusunda ağaçların iyi bir şekilde gelişmesi için toprak verimliliğini uygun seviyelere getirme ve besin rezervleri oluşturmaktır. Orta verimli topraklarda genellikle 40-60 t/ha yanmış çiftlik gübresi (100 t/ha'ya kadar verilebilir), 150-250 kg/ha fosfor ve 200-300 kg/ha potasyum gerekir. Topraktaki organik madde düşük olduğu için eklenecek organik madde miktarı çok fazlaysa, birkaç yıla yayılarak kademeli olarak uygulanmalıdır. Toprakta organik madde sağlamak için yeşil gübre olarak arpa+ fig+ bakla+bezelye gibi bitkiler belli oranlarda karıştırılıp sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde ekilip çiçeklenme dönemlerinde toprağa karıştırılabilir.

8.1.1.3.3. Fidan Yerlerinin Belirlenmesi ve Fidan Dikimi

Sıraların ve dolayısıyla fidanların konumunu belirleme süreci olan işaretleme, ağaçların dikileceği yerlere kazıklar çakarak yapılır. İşaretleme, takometreler, şerit metreler, direkler, ipler, teller, dikim tahtası vb. gibi çeşitli araçlar kullanılarak yapılır. Genellikle arazinin uzun kenarı boyunca direk veya iplerle temel bir referans hizalaması yapılır. Ardından bir takometre veya daha basit bir şekilde bir ölçüm gönyesi veya bir şerit metreler kullanılarak ana hizalamalar buna dik olarak düzenli mesafelerde (sıralar arasındaki mesafenin katları) ayarlanır. Metrik kordon kullanıldığında (küçük zeytin bahçeleri), kenarları 3:4:5 oranında olan dik açılı üçgen sistemi kullanılır. Uygulamada, ipin ilk 12 m'si kullanılır. İp temel çizgi boyunca ilerletilir ve 4 m mesafede işaretlenir, temel referans hizalaması boyunca 5 m ve 3 m olan bir üçgen oluşturulacak şekilde bir direk yerleştirilir, 3 m kenarı 4 m kenarıyla 90° açı oluşturur ve böylece referans temel çizgisine dik hizalama belirlenir. Ana hizalamalar ayarlandıktan sonra mezura, direkler ve kazıklar kullanılarak işaretleme tamamlanır ve tüm sıraların konumu ve bunlar boyunca bitkilerin yerleştirileceği noktalar belirlenir. Mümkün olduğunda, güneşlenmeyi optimize etmek için daha uzun kenarı Kuzey-Güney yönünde olan dikdörtgen parseller oluşturulur.

Fidanların dikim yerlerinin belirlenmesinde otomatik veya yarı otomatik olarak belirlemek için iki farklı kılavuz sistemi kullanan dikim makineleri bulunmaktadır. Bunlardan birisi en eski sistem lazer kılavuzludur. Bu sistemde, her sıranın başlangıcını ve yönünü belirlemek için kısmi işaretleme gerekir. Kenarlarda, sıranın başladığı noktada sıranın bittiği noktaya yerleştirilen bir alıcıya yönlendirilen bir lazer ışını yayıcısı yerleştirilir. Bu şekilde, sıranın hizalaması kesin olarak belirlenir. Son zamanlarda işaretleme ihtiyacını tamamen ortadan kaldıran uydu rehberli makineler üretilmiştir. Bu makineler, GPS (ABD sistemi) ve GLONASS (Rus sistemi) uyduları tarafından yayılan küresel konumlandırma sinyallerinin bir alıcısını kullanır ve bu da her fidanın dikileceği noktanın otomatik ve kesin bir şekilde tanımlanmasını sağlar. Sistemde, her zaman kenardaki bir noktaya sabitlenmiş bir baz istasyonu kullanır. Bu istasyon uydularla ve bölgesel konum düzeltme ağıyla iletişim kurar ve 'santimetre' hassasiyeti elde edilir. Traktöre veya ekim makinesine, aynı santimetre hassasiyetini elde etmek için hem uydu sinyalini hem de baz istasyonunun

sinyalini alan başka bir alıcıya bağlı bir bilgisayar takılır. Bilgisayar, fidanların dikileceği tüm noktaları otomatik olarak hesaplar. Dikim makinesine takılı, bilgisayarla iletişim kuran bir kontrol sistemi, tüm hizalama ve eğim hatalarının gerçek zamanlı olarak düzeltilmesini sağlayarak dikimi aşırı hassasiyetle gerçekleştirir. Genellikle, tüm süper yüksek yoğunluklu ve yoğun yüksek yoğunluklu zeytin bahçeleri bu sistemle dikilir.

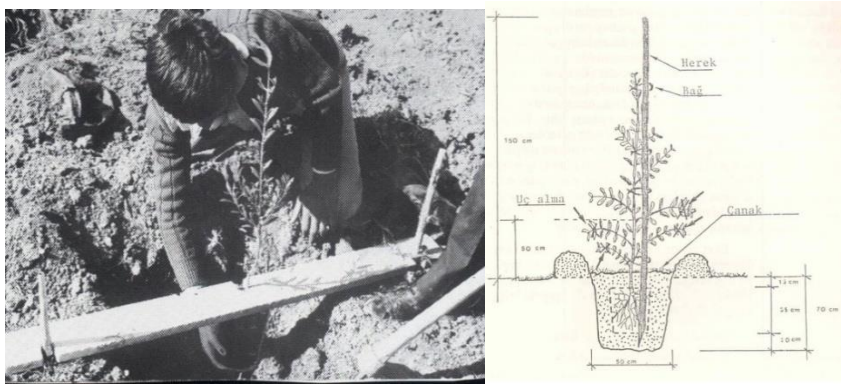
Zeytin fidanlarının dikim dönemlerini iklim koşulları etkilemektedir. Özellikle ilkbahar yağışları sınırlı ve soğuk hasarı riskinin önemsiz olduğu subtropik iklimlerde fidanların dikimi sonbaharda, aksi takdirde kış sonu-ilkbahar başında yapılması önerilir. İkinci dönem olarak, ılıman iklimlerde dikim, kış bitmeden yaklaşık bir ay önce yapılabilirken, donma riski olan yerlerde dikimi ilkbaharın başlangıcından sonraki dönemde yapmak fidan sağlığı açısından önerilebilir. Tüplerdeki fidanlarda su düzeni dengesi sağlandığı sürece, daha sonra dikmek de mümkündür. Sıcak, kurak ortamlarda kuraklığın düşük sıcaklıklardan daha sorunlu olduğu yerlerde, dikim don olayına karşı önlemler alınarak kış aylarında da yapılabilir.

Yoğun-düşük yoğunluklu zeytin bahçelerinde fidanların dikilmesi için, elle, küçük bir ekskavatör ile traktörle çalıştırılan bir burgu veya motorlu burguyla 40 cm genişliğinde ve derinliğinde çukurlar kazmak gerekir. Toprak yapısı özellikle killiyse, sıkışmayı önlemek için toprağın kuru olmasına dikkat edilmeli, böylece bitki köklerinin aşırı sıkıştırılması önlenmiş olur.

Açılan fidan çukurlarına dikilecek fidanlar, yetiştirme tekniğine uygun, sertifikalı olmalıdır. Tüplerinden, dikkatli bir şekilde kök bölgesindeki toprak dağıtılmadan, çıkartılan fidanların kök bölgesinde kırılan-kıvrılan kökler var ise kesilmelidir. Temel gübreleme yapılmamışsa, fidan çukuruna gübre veya organik madde konulabilir ve ardından bir toprak tabakasıyla örtülebilir. Son zamanlarda, humik ve fulvik asitler içeren leonardit ve mikoriza geliştirebilen mikroorganizmalar içeren mikrobiyal biyositimülan fidan çukurlarına verilmesi önerilmektedir. Dikim tahtası yardımıyla çukurun merkezine yerleştirilen fidanın kök bölgesine çukurdan çıkan üst toprak altta, alt toprak üstte olacak şekilde atarak kök boğazı bölgesine kadar doldurulur ve sıkıştırılır. Çukurun dibine, özellikle şiddetli rüzgarların olduğu bölgelerde, bitkiye zarar vermemek için ana rüzgarın

estiği tarafa herek yerleştirilmeli ve fidanlar hereğe birkaç noktadan sert olmayan malzemeler ile 8 şeklinde orta sıkılıkta bağlanmalıdır. Fidan dikiminden sonra köklerin toprak ile temasını sağlamak, hava boşluğunu azaltmak ve fidanın ilk su ihtiyacını karşılamak için yaklaşık 10 litre can suyu verilir (Şekil 3).

Özellikle ormanlık alanlara yakın yerlerde kurulan zeytin bahçelerinde fidanların gövdelerini kemirgen (tarla faresi, tavşan vb.) saldırılarına karşı korumak için polipropilenden yapılmış tüpler ile bitkilerin gövdeleri muhafaza altına alınmalıdır.



Şekil 3. Zeytin fidanının dikim tahtası kullanılarak dikimi ve uygulanan işlemler.

Yoğun düşük yoğunluklu zeytin bahçelerinde destek direkleri yaklaşık 0,5 m derinliğe kadar toprağa çakılmakta olup, direkler, vazo sistemine göre şekil verilmiş fidanlar için yerden yaklaşık 1,5 m; monokon sistemine göre şekil verilmiş fidanlar için ise 2-2,5 m yükseklikte olmalıdır. Ahşap direkler, fidanlar kendi başlarına ayakta durabilene kadar (dört ila altı yaş arası) destek sağlamak için en az 6 cm çapında olmalıdır. Bu direkler fidanların sulanması için lateral boruların hat boyunca yerleştirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır. Ancak, bu lateraller makinalı hasatlarda sorun oluşturmakta olup, toprak altında olması sulamanın uygunluğu açısından önerilmektedir.

Fidan dikim makineleri ile bahçe tesisleri son dönemlerde zeytinciliğin yoğun olduğu ülkelerde kullanılmaktadır. Hem lazer hem de uydu kılavuzlu dikim makineleri, her türlü zeytin bahçesinde (yoğun düşük-yüksek yoğunluklu ve SHD) kullanılabilir. Traktörün arkasına takılan dikim makinaları, bitkilerin ve direklerin önceden belirlenmiş bir mesafede bir hat

üzerinde açılan çizilere fidanların dikiminin yapılmasını sağlamaktadır. Destek direkleri kullanılacaksa, bunlar da nakil makinesiyle birlikte monte edilebilir ve bu da sulama hattının döşenmesini sağlayabilir. Nakil makinesi, koşullara (tepe/ova, sıra uzunluğu vb.) bağlı olarak günde 3-4 ila 6-8 ha dikime olanak veren çok yüksek bir çalışma kapasitesine sahiptir (Şekil 4).



Şekil 4. Fidan dikim makinaları ile zeytin bahçesi tesisi.

Fidan dikimi sırasında, yabani otlarla rekabeti önlemek için, sıralar boyunca 1–1,5 m genişliğinde, plastik film (polietilen, polipropilen, polyester) veya hava ve yağmur suyunun geçmesine izin veren dokusuz kumaşla malçlama uygulanabilir. Malçlama filminin altına, sulama hatları ve gübreleme (fertigasyon) yerleştirilebilir. Malçlama, sıra boyunca yabani ot gelişimini engelleyerek ve toprak koşullarını iyileştirerek fidanların ilk gelişimini (kök ve taç sistemi) destekler (Fabri, 2023).

8.1.2. Dikim Şekilleri, Dikim Yoğunluğu Aralık ve Mesafelerin Seçimi

Dikim şekilleri, zeytin dikilecek arazinin şekline, iklim özelliklerine, arazinin eğim durumuna, toprak özelliklerine, çeşit özelliklerine, makina kullanım durumuna, yetiştirme amacına göre değişiklik göstermektedir. Dikim şekilleri:

a) Kare Dikim
b) Dikdörtgen Dikim

c) Üçgen Dikim
d) Kontr Dikim
e) Çit (Duvar) Şeklinde Dikim

Dikim yoğunluğu (ağaç sayısı/ha) ağaçların yetişkin olarak ulaşacağı büyüklüğe (bu da çeşitlerin büyüme gücüne, toprağın verimliliğine, iklim koşullarına, taç terbiye sistemine ve özellikle sulamaya bağlıdır) ve yetiştirme uygulamalarının, özellikle de hasadın mekanize edilmesi ihtiyacına dayanmalıdır. Tam gelişme aşamasında, ağaçların taçları iyi aydınlatılmalı ve havalandırılmalıdır. Bu nedenle, dikim mesafeleri komşu ağaçlar arasında karşılıklı gölgelenmeyi önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Zeytinin büyüme hızı oldukça yavaştır ve bu nedenle tam gelişime ulaşmak için gereken süre nispeten uzundur (6-10 yıl).

Yıllık yağış miktarının sınırlı olduğu Akdeniz havzasında kurulan zeytin bahçelerinde ağaç sayısı 100-150 adet/ha veya daha az sayıda olabilmektedir. Ağaçlar 8 m × 8 m veya 10 m × 10 m kare şeklinde düzenlenebilir; yağışın son derece düşük olduğu durumlarda, örneğin Güney Tunus'ta (yılda yaklaşık 200 mm veya daha az), 15-20 ağaç/ha (24 m × 24 m) gibi çok düşük yoğunluklar kullanılır. Yıllık yağışın yeterli olduğu ve sulama imkanının bulunduğu yoğun zeytin bahçelerinde hektar başına 200-400 ağaçla en iyi sonuçlar elde edilir. En yaygın dikim tasarımları, 5 × 5 m ila 7 × 7 m aralıklı kare ve 6 × 5 m veya 7 × 4 m ila 7–8 × 6–7 m aralıklı dikdörtgen şeklindeki dikimlerdir. Fazla eğimli arazilerde, erozyonu önlemek, traktör kullanımını mümkün hale getirebilmek ve ağaçların her birinin eşit oranda güneş alabilmesini sağlamak amacıyla, eğime belli açı yapılarak kontr dikim şekli uygulanır. Son dönemlerde sulama imkanının olduğu ve makinanın yoğun kullanıldığı süper yüksek yoğunluklu sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemlerde yüksek sayıda, 1200–2500 ağaç/ha kullanılmakta ve bitkilerin dikim mesafeleri sıralar arasında 3,5–4,5 m ve sıralar üzerinde 1,2–2,0 m'dir. Bu sistemde 4,0 m × 1,5 m aralık en çok kullanılan aralıktır.

8.1.2.1. Zeytin Yetiştiricilik Modelleri

8.1.2.1.1. Geleneksel Zeytin Yetiştiriciliği

Akdeniz havzasında, zeytin yetiştiriciliğinde ön plana çıkan ülkelerde geleneksel zeytin yetiştiriciliği uzun yıllardır yapılmaktadır. Geleneksel zeytin yetiştiriciliği oranları ülkeden ülkeye, hatta bölgeden

bölgeye değişiklik göstermektedir. Geleneksel zeytin yetiştiriciliği, bazı üreticilerin yenilikleri kabullenmelerindeki psikolojik direnç, sadece geleneksel sistemlerin uygulanmasına imkan veren iklim, toprak ve topografya zorlukları gibi çevresel faktörler ve bölgesel tüketici talepleri nedeniyle devam ettirilmektedir. Geleneksel zeytincilikte her bölgeye özgü, organoleptik özellikleri üstün ve seçkin pazarlar için lokal zeytin ve zeytinyağları üretimi yapılabilmektedir. Akdeniz havzasının birçok bölgesinde geleneksel zeytin yetiştiriciliği çok uzun bir geçmişe sahiptir. Marjinal alanlarda, esas olarak orta ila büyük boy ağaçlardan oluşur ve yüksek iş gücü kullanımı söz konusudur. Geleneksel zeytin yetiştiriciliğinin çeşit merkezli olduğu söylenebilir. Geçmişte kullanılan sınırlı kültürel uygulamalara rağmen belirli bir ortamda iyi üretken sonuçlar verebilen, bölgeye adaptasyonu yüksek uzun ömürlü çeşitlere odaklanılmıştır. Bu çeşitler geleneksel yetiştiricilik için uygun olması nedeniyle bugün hala tercih edilmekte ve kullanılmaktadır (Lo Bianco, Proietti, Regni ve Caruso, 2021). Geleneksel zeytin yetiştiriciliği, olumsuz iklim koşullarında, fakir topraklarda, yıllık yağış miktarının sınırlı olduğu (yılda 300–450 mm veya daha az yağış) ve sulama imkânının olmadığı stres faktörlerinin fazla olduğu ortamlarda yapılmaktadır. Akdeniz havzasında sık sık görülen bir durum olan kuru tarım tekniklerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Bu alanlarda kurulan zeytin bahçelerinde ağaç sayısı 100-150 adet/ha veya daha az sayıda olabilmektedir. Ağaçlar 8 m × 8 m veya 10 m × 10 m kare şeklinde düzenlenebilir; yağışın son derece düşük olduğu durumlarda, örneğin Güney Tunus'ta 15-20 ağaç/ha (24 m × 24 m) gibi çok düşük yoğunluklar kullanılır. Nispeten yüksek yağışlı ve kısa büyüme mevsimine sahip alanlarda 200–300 ağaç/ha şeklinde yetiştiricilik yapılabilir. Ağaç/ha sayısının azaltılması, her ağaç için kullanılabilir toprak hacmini ve dolayısıyla kullanılabilir su ve besin miktarını artırmaktadır. Geleneksel zeytin bahçelerinde genellikle ağaçlara küre veya vazo (bölgesel farklılıklar gösterir) taç şekilleri verilmiştir. Geleneksel zeytin yetiştiriciliği yapılan bölgelerde düzensiz aralıklı ağaçlar tesis edilebilmektedir. Geleneksel zeytin yetiştiriciliğinde oldukça eğimli araziler kullanılmakta olup, bu alanlarda terasların yapılması zorunludur (Şekil 5; Şekil 6; Famiani ve Gucci, 2011; Fabbri, 2023; Lo Bianco vd., 2021; Rallo vd., 2013). Bu koşullar düşük verime ve periyodisiteye neden olur. Üretimde makine kullanımında zorluklara (makineleşmenin düşük düzeyde olması) ve yüksek üretim maliyetlerine (özellikle hasatta) yol açarak minimum düzeyde geliri olan zeytinliklerin

ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Geleneksel zeytinlikler bazı durumlarda çok ürünlü sistemler olup, zeytinin diğer ürünler veya hayvancılık üretimleriyle ilişkili olduğunu görmek mümkündür. Geleneksel zeytin yetiştiriciliği üretime katkısına ek olarak, biyolojik çeşitlilik, peyzaj düzenleme, tarihsel önem, anıtsal veya çevresel katkı gibi diğer rolleri de yerine getirebilirler. Bu, geleneksel zeytinliklerin genellikle çok işlevli tarımsal sistemler olduğu anlamına gelir (Famiani, 2021; Proietti vd., 2017).



Şekil 5. Geleneksel yağmurla beslenen zeytin bahçeleri, ağaçlar 24 m x 24 m (17 ağaç/ha) aralıklarla yerleştirilmiş.



Şekil 6. Eğimli arazide teraslar ve tutma duvarları oluşturulmuş geleneksel yağmur beslemeli zeytin bahçeleri.

Şu anda, artan talepleri karşılamak, birim alandan daha fazla gelir elde etmek ve makinalaşmanın getirdiği avantajları kullanarak yeni dikim modelleri geliştirilmektedir. Bu dikim modelleri, 200 ila 1000 ağaç/ha arasında dikim yoğunluğuna sahip yoğun zeytin bahçeleri ve 1000

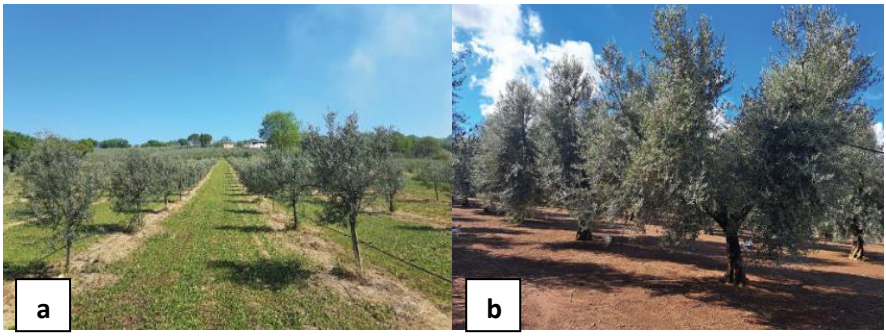
ağaç/ha'dan daha yüksek dikim yoğunluğuna sahip süper yüksek yoğunluklu (SHD) zeytin bahçeleridir (Lo Bianco vd., 2021).

8.1.2.1.2. Yoğun Sistem Zeytin Yetiştiriciliği

Yoğun sistem zeytin bahçeleri, dikim yoğunluğu ve budama şekline göre değişmekte olup, ağaçlar kare veya dikdörtgen şeklinde hektar başına 200 ila 1000 ağaç arasında olacak şekilde planlanır (Tous, Romero, Hermoso, Msallem, ve Larbi, 2012). Son çalışmalar, çit şeklinde veya 'duvar' zeytin dikimleri olarak da adlandırılan sistemlerin de uygulanabileceğini göstermiştir (Díez vd., 2016; Guerrero-Casado, Carpio, Tortosa, ve Villanueva 2021; Russo, Vivaldi, De Gennaro, ve Camposeo, 2015). Bunlar sıra boyunca sürekli bir taç oluşturur. Dikim yoğunluğuna göre üç tür yoğun sistem vardır: düşük, orta ve yüksek.

8.1.2.1.2.1. Düşük Yoğunluklu Yoğun Sistemler

Bu sistemlerde ağaçlar 5-7 m × 5-7 m kare/dikdörtgen aralıklarla (200–400 ağaç/ha) düzenlenir ve özellikle vazo formuna göre şekil verilir (Castillo-Ruiz vd., 2017; Famiani, 2021; Sola-Guirado vd., 2014). Mesafelerin seçimi, çeşidin gücüne (güçlü çeşitler için daha büyük), yağış miktarına, toprak verimliliğine ve özellikle sulama ile ilgili kültürel uygulamalara (yağış düşük olduğunda ve yağmurla beslenen koşullarda daha büyük) bağlıdır. En yaygın dikim tasarımları, 5 × 5 m ila 7 × 7 m aralıklı kare ve 6 × 5 m veya 7 × 4 m ila 7–8 × 6–7 m aralıklı dikdörtgendir. Daha geniş aralıklar büyüme gücü yüksek çeşitler, özel üretim ihtiyaçları (örneğin diğer bitkilerin/hayvanların dahil edilmesi) ve suyun düşük olduğu durumlarda (düşük yağış ve sulama olmaması) uygulanabilir. Ayrıca, özel durumlarda, yani büyüme gücü düşük çeşitlerde ve sıkı taç oluşturulmuş fidanlarda, bunlar 5 x 4 m'ye (500 ağaç/ha) düşürülebilir. (Şekil 7).



Şekil 7. Yoğun düşük yoğunluklu genç (a) ve yetişkin (b) zeytin bahçesi.

Düşük yoğunluklu yetiştiricilik için, iki yaşındaki fidanların kullanımı en idealidir. 1–1,2 m yüksekliğinde tek bir gövdeye ve apikal kısımda birkaç yanal sürgüne sahip olmalıdırlar. Bir yaşındaki fidanlar da kullanılabilir, ancak yetişkin aşamaya/tam üretime ulaşmak için daha uzun bir zamana ihtiyaç vardır ve dikimden hemen sonra daha dikkatli bir şekil verme işlemi gerektirirler.

Düşük yoğunluklu yoğun sistemlerin ekonomik ömrü 40 yıldan fazladır. Ağaçlar ayrıca hasat için gövde sarsıcıların kullanımına da iyi yanıt verir. Düşük yoğunluklu yoğun zeytin bahçelerinde, ağaçlar yaklaşık dört yıl sonra önemli ölçüde ürün vermeye başlar ve altı ila on yıl sonra tam verime ulaşır ve ekolojiye (özellikle yağış miktarlarına) ve yetiştirme tekniğine (özellikle sulama) bağlı olarak hektar başına 4-12 ton zeytin elde edilir. Bu dikim sistemindeki temel sorun, ağaçların tüm mevcut alanı kaplaması ve tam üretime ulaşmasının altı ila on yıl sürmesi ve gövde sarsıcıları için gövde kalınlıklarının uygun boyuta ulaşmasının zaman almasıdır.

Bu sistemde bütün zeytin çeşitleri kullanılabilir. Düşük yoğunluklu yoğun dikimlerde, bitkilere verilecek en iyi şekil vazo biçimidir. Genellikle, ağaçların hızlı büyümesini, meyve vermesini, yaprakların iyi ışıklanmasını ve havalanmasını sağlayan ve gövde sarsıcılarla hasadın verimliliğini en üst düzeye çıkaran serbest vazo terbiye şekli kullanılır (Famiani ve Gucci, 2011; Fabbri, 2023).

Yoğun düşük yoğunluklu zeytin bahçeleri eğimli alanlarda (%30'a kadar eğim) kurulabilir. Sulama yapılan koşullarda çok iyi sonuçlar verirler, aynı zamanda yağmurla beslenen koşullarda da iyi sonuçlar verebilirler. Taç

hacmini ve yoğunluğunu su mevcudiyetine göre ayarlamak önemlidir. Yağışın yılda 500-600 mm olduğu, özellikle hafif topraklarda, yağmurla beslenen koşullarda taç hacmi 8000-10000 m^3/ha'dan fazla olmamalıdır. Yoğun zeytin bahçelerinde, özellikle sınırlı yağış alan bölgelerde, genç fidanlarda büyümeyi arttıran en önemli faktör olması nedeniyle damlama sistemi veya mikro yağmurlama sulama uygulaması her zaman tavsiye edilir.

Düşük yoğunluklu yoğun zeytin bahçelerinde hasad, düşürülen meyveleri toplamak için ters şemsiye şekilli, kendinden titreşimli gövde sarsıcılarla mekanik olarak yapılır ve böylece tam hasat mekanizasyonu sağlanır. Makinelerin iyi bir verimlilik sağlaması için gövdenin çapının sarsıcı başlığının kavrama noktasında 10-15 cm ile 40 cm arasında olması ve her ağacın gölgelik hacminin 50 m^3'ten az olması gerekir (Famiani ve Gucci, 2022; Fabbri, 2023).

8.1.2.1.2.2. Orta Yoğunluklu Yoğun Sistemler

Bu sistemde, sıralar arası 5-6 m ve sıra üzeri 2,5-3,0 m dikim mesafeleriyle orta yoğunluk sistemi kullanılır (dikim yoğunluğu 550-800 ağaç/ha). Aralıklar, su mevcudiyetine, çeşidin büyüme gücüne ve büyüme mevsiminin uzunluğuna göre değişir. Bu sistemde fidanlara vazo ve monokon (merkezi lider) şekilleri verilir (Şekil 8; Massenti vd., 2022; Palliotti vd., 1997).

Bitkilere vazo formu, orta büyüme gücüne sahip çeşitlerle fakir ve kuru topraklarda hektar başına 500 ağaca kadar olan bahçelerde uygulanmaktadır. Ağaçlar, tacın aşırı açılmasını önlemek için gövdeye göre dar açılı üç ana dal ile şekillendirilir. Monokon (merkezi lider) sisteminin merkezi ekseni genellikle yaklaşık 4–4,5 m yüksekliğindedir ve birincil dallar yerden yaklaşık 1 m yükseklikte başlar ve tacın altından tepesine doğru azalan uzunluktadır (Palliotti vd., 1997; Pannelli ve Alfei, 2019). Hasat gövde sarsıcılarla yapılabilir (Ferguson, 2006; Fridley, Hartmann, Melschau, Chen, ve Whisler, 1971).



Şekil 8. Yoğun orta yoğunluklu zeytin bahçesi, ağaçlar monokon (merkezi lider) terbiye şekli verilmiş, 6 m × 3 m aralıklı (Fabri, 2023).

Budama, traktörle çalıştırılan mobil çubuklara monte edilmiş disk testerelerle mekanize edilebilir ve özellikle ağacın tepesinde, tacın yapısını dengelemek için manuel olarak son işlem yapılabilir (Lodolini, Polverigiani, Grossetti ve Neri, 2018).

8.1.2.1.2.3. Çit Şeklinde Zeytin Bahçesi Sistemleri

Son zamanlarda, İspanya'da başlayan ve çoğu zeytin yetiştirilen ülkelerde yayılan bir çit şeklinde zeytin yetiştirme modeli geliştirildi. Bu, fidanların dikiminden sonraki üç ila beş yıl içinde tam üretime ulaşmak için düşük büyüme gücüne sahip çeşitlerden yüksek sayıda 1200–2500 ağaç/ha kullanımından oluşan bir sistemdir. Ağaçlar, sürekli bir çit oluşturacak şekilde budama ve şekil verme işlemine tutulur. Çit şeklinde yetiştiricilik hasat süresini (2-3 saat/ha) ve gereken iş gücünü ve dolayısıyla hasat maliyetini önemli ölçüde azaltır. Uygulanabilirliği, uygun çeşitleri ve en iyi bitki yoğunluğu ve ışıklanma yönetimi hakkında çok az bilgi olmasına rağmen hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Bu sistemle dikilen ilk bahçelerde 7 m × 2 m'den 4 m × 2 m'ye kadar yoğunluklar kullanıldı ve 'Arbosana' ve 'Sikitita' en uygun çeşitler arasındaydı. Bitkilerin dikim mesafeleri sıralar arasında 3,5–4,5 m ve sıralar üzerinde 1,2–2,0 m'dir. Bu sistemde 4,0 m × 1,5 m aralık en çok kullanılan aralıktır. Toprak verimliliğinin daha düşük,

büyüme mevsiminin daha kısa ve daha az büyüme gücüne sahip çeşitlerin kullanıldığı ortamlarda daha kısa mesafeler kullanılır. Çit sistemi farklı şekillerde oluşturulabilmektedir. Birinci sistemde fidanlar merkezi bir eksenle şekillendirilir ve genellikle direkler ve tellerle bir destek yapısı kullanılır. Bu sistemde, bitki sıralarını desteklemek için başlık ve ara direkler kullanılır ve bunlara 1-3 tel bağlanır. Her bitki sırasına karşılık gelen tellerin bağlandığı 6-8 cm çapında demir çubuklar bulunmaktadır. Her fidan yanında dik büyümeyi sağlayan 2 cm çapında 2 m boyunda bambu çubuklar bulunmaktadır. Baş direkleri dışa doğru 15-20° eğimli olmalı ve 10-12 mm'lik demir çubuklu beton plakalardan oluşan özel ankrajlara, zeminin yapısına bağlı olarak 0,8-1,0 m derinliğe gömülerek sabitlenmelidir. Telin direklere bağlanması, direklere tutturulmuş özel metal aparatlar ve tel gergileri kullanılarak en iyi şekilde yapılır (Şekil 9; Fabbri, 2023).



Şekil 9. Yüksek yoğunluklu çit şeklinde yetiştiricilik: dikim mesafeleri 4 m x 2 m. (Fabri, 2023).

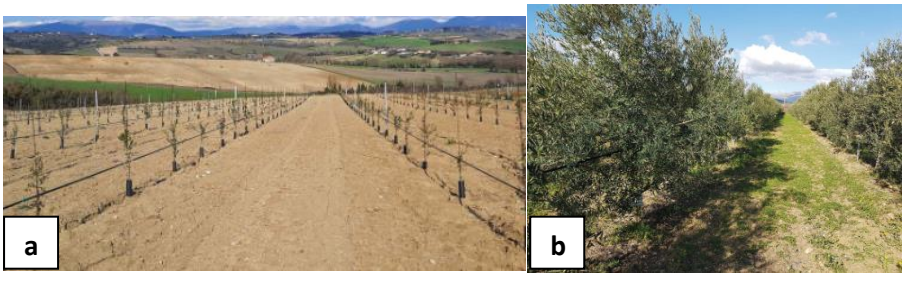
İkinci sistemde ise, fidanlar serbest şekilli bir taç yapısına sahiptir. Genellikle, bu sistem için, fidanlıkta dallanmayı teşvik etmek için tepesi kesilen fidanlar kullanılır. Bu çit sisteminde destek yapılarının kullanımını gerektirmediğinden kuruluş maliyetlerinden tasarruf sağlanmış olur. Ayrıca, budama için daha yüksek düzeyde mekanizasyonun kullanılması olanağını sağlar (Şekil 8.10).



Şekil 10. Destekleyici yapıların kullanılmadığı, 4 m x 1,5 m aralıklarla tesis edilmiş çit şeklinde zeytin bahçesi (Fabri, 2023).

8.1.2.1.2.4. Yüksek Yoğunluklu Yoğun Sistemler

Son yıllarda İtalya'da yüksek yoğunluklu zeytin bahçelerinin kurulması önerilmiştir. Bunlar çoğunlukla 650–1000 ağaç/ha'dan oluşur ve bu yoğunluk yoğun ve Süper Yüksek Yoğunluklu (SHD) zeytin bahçeleri arasındaki bir yoğunluktur. Genellikle, dikim mesafeleri 5 m × 2–2,5 m, bazen 5 m × 3 m'dir (Massenti vd., 2022). Bu sistem, çit sistemine göre yetiştirilebilecek çeşitlerin sayısını artırmak için önerilmiştir. Bu sistemde amaç, dört ila altı yıl içinde tam üretime olanak veren, budamanın kısmen mekanize edildiği ve hasadın sürekli yapılabilmesi için makinelerin kullanıldığı bir sistem yaratmaktır. Bu sistemde fidana verilecek şekil, çeşidin büyüme gücüne ve hasat makinesinin türüne bağlı olarak 3-4 m yüksekliğinde ve yaklaşık 1,5-2,5 m kalınlığında sürekli çitler oluşturmak için 'serbest palmet'tir (Şekil 11; Moutier, Ricard ve Le Verge 2010).



Şekil 11. Yüksek yoğunluklu 5 m x 2,5 m aralıklarla dikilmiş zeytin bahçesi (a) ve serbest palmet şekli verilmiş ağaçlar (b) (Fabri, 2023).

Bu sistemde meyvelerin hasadını gerçekleştirebilmek için, 4,0-4,5 m yüksekliğe ve 2,0-2,5 m taç genişliğine sahip ağaçları hasat edebilen yeni bacaklı hasat makineleri üretilmiş olup, bu tür hasat makinelerinin kullanımı büyük ölçüde artmaktadır. Bu sistemle İtalya'da, 1000 ağaç/ha yoğunluğunda ekilen ve yaklaşık 1300 m^3 su/ha ile sulanan bir lokal çeşit, dikimden itibaren ilk yedi yılda yaklaşık 100 t/ha kümülatif meyve verimi vermiştir. Bu sistemin çeşitli zeytin yetiştirme alanlarında yerel çeşitlerle de başarılı bir şekilde uygulanabileceği söylenebilir (Marino, Macaluso, Grilo, Marra ve Caruso, 2019).

Çit şeklinde yetiştiricilikte ve yüksek yoğunluklu zeytin bahçelerinde, sürekli bitki örtüsü duvarları oluştuğu için Kuzey-Güney yönelimi daha iyi sonuç vermektedir. Zeytin hasat makinalarının kullanıldığı durumlarda, ağaç sıralarının toplam uzunluğu, bu makinenin maksimum ürün yükü de dikkate alınarak ayarlanmalıdır. Birden fazla ana çeşit dikimi söz konusu ise, kültürel uygulamaların ve hasat işlemlerinin kolaylığı açısından farklı çeşitler bloklara göre yerleştirilmelidir.

8.1.2.1.2.5. Süper Yüksek Yoğunluklu Yoğun Sistemler

Süper yüksek yoğunluklu sistemler (SHD) 1990'lı yıllardan itibaren İspanya'da geliştirilmiş ve zeytin bahçeleri kurulmaya başlanmıştır. Bu sistem ABD, Arjantin, Şili ve Avustralya gibi zeytin üretimine yeni başlayan ülkelerde daha hızlı benimsenmiştir. Bu sistemde 1200–2225 ağaç/ha olabilmektedir. Bu sistemde amaç, sıra üstü hasat makinalarıyla mekanik hasadı kolaylaştırmaktır (Tous, Romero, Hermoso ve Ninot, 2011). Ağaçlar, arasındaki boşluğu hızla doldurmak ve sürekli hasat için kesintisiz meyve veren bir duvar oluşturmak için sıralar arasında 3,5–4 m ve sıra üzerinde 1-2 m aralıklarla dikilir (Connor, Gomez-del-Campo, Rousseaux ve Searles, 2014). SHD çit sistemindeki ağaçların yönetimi tek ağaç şeklinde değil, çit şeklinde planlanmalıdır. Bu sistemde, mekanik hasat için ağaçların düzgün hizalanmasını sağlamak amacıyla dikimde sıranın her iki ucunda 13-15 cm çapında işlenmiş ahşap veya metal direkler genellikle 65-75° açıyla yerleştirilir. Sıra üzerinde her 10-20 m'de bir 1,8 m uzunluğunda metal T direkleri yerleştirilir ve her ağaç için bir bambu kazık veya demir çubuk kullanılır. Yerden 0,6-0,8 m yüksekliğe tek bir galvanizli tel veya 0,6-0,8 m ve 1,6-1,8 m'de iki galvanizli tel yerleştirilir. Sistemin uç direkleri dikimden önce, T direkleri, bambu ağacı kazıkları ve tel dikimden hemen sonra

yerleştirilebilir. Ağacın lider dalı, ağaç büyüdükçe dik gelişmesini sağlamak için her 30 cm'de bir kazığa gevşekçe bağlanmalıdır (Şekil 12; Fabbri, 2023).



Şekil 12. Süper yüksek yoğunluklu (SHD) çit şeklinde zeytin bahçesi (a) ve makinalı hasat (Fabbri, 2023).

Süper yüksek yoğunluklu çit şeklindeki yetiştiricilik sisteminin birinci avantajı, birim yüzey alan başına yüksek verimlilik ve zeytin üretimindeki en büyük masraf olan hasadın mekanize edilme olasılığı nedeniyle ekonomik uygulanabilirliğidir. Yetişkin bir SHD zeytin bahçesi hektar başına 10-14 ton zeytin verebilir ve iki bacaklı hasat makinesi bir hektarı 2-2,5 saatte hasat edebilir. Oysa, ters şemsiyeli bir gövde sarsıcı bir hektarı hasat etmek için 6-14 saat harcar (Famiani ve Gucci, 2022; Tous vd., 2012). SHD sisteminin diğer bir avantajı da verime dikimden iki yıl sonra başlaması ve tam verime 3-5 yılda ulaşmasıdır.

Süper yüksek yoğunluklu sistemler için en uygun çeşitlerin, erken ve yüksek meyve verme özelliğine sahip, kompakt büyüme eğilimi olan, salkım şeklinde meyve verme özelliği gösteren ve düşük büyüme gücüne sahip çeşitler olması gerektiği belirtilmektedir. İspanya'da kurulan Zeytin Dünya Gen Bankası'nda sertifikalandırılmış ve listelenmiş 600 zeytin çeşidinden yalnızca üç veya dördü bu özelliklere sahiptir. Bu çeşitler 'Arbequina IRTA-i–18', 'Arbosana-i-43', 'Ioanenca', 'Canetera', 'Fs-17', 'Urano', 'Askal' ve 'Koroneiki' klonlarıdır. Bu çeşitlerden süper yüksek yoğunluklu sistemler için en uygun olan üçü 'Arbequina', 'Arbosana' ve 'Koroneiki'dir (Tous, Romero, Planta ve Hermoso, 2004; Trujillo vd., 2014). Araştırmacılar ve yetiştiriciler süper yüksek yoğunluklu sistemler için yeni çeşitler geliştirmek amacıyla yaptıkları çalışmalar sonucunda sistemdeki yüksek performansları için seçilen 'Maurino' (Tombesi, Proietti, Iacovelli, Tombesi ve Farinelli, 2011) ve 'Calatina' (Marino vd., 2017) gibi geleneksel çeşitler elde edilmiştir. Diğer çeşitler ise, yerel çeşitler ile uluslararası

çeşitler arasındaki melezlemeler sonucu geliştirilmiş olan 'Arbosana' x 'Leccino' melezi 'Lecciana' çeşidi (Camposeo, Vivaldi, Montemurro, Fanelli ve Cunill Canal, 2021) 'Picual' x 'Arbequina' melezi 'Sikitita' çeşidi ve 'Arbequina' x 'Arbosana' melezi 'Oliana' ('Agromillora') çeşitleridir (Rallo, Barranco, de la Rosa ve Leon, 2008).

Süper yüksek yoğunluklu sistemlerde bahçelerin kurulumu pahalıdır ve daha fazla aralıklı bahçelere göre daha fazla sulama, gübre ve hastalık-zararlı yönetimi girdisi gerektirir. Bu sistemde, bahçeler genellikle en iyi topraklara dikilir. Yüksek ağaç yoğunluğu ve kök sistemi nedeniyle bitkiler su stresine karşı daha duyarlı hale gelir (Marino, Pernice, Marra ve Caruso, 2016). Süper yüksek yoğunluklu sistemlerde bitkiler, düşük yoğunluklu zeytin bahçelerine göre daha kısa bir üretim ömrüne sahiptir. Bunda, gölgelemenin taç içine daha düşük ışık girişine neden olmasından dolayı uzun vadeli verimliliği sınırlayan bir faktör olarak öne sürülmüştür (Pastor, García-Vila, Soriano, Vega ve Fereres, 2007).

Süper yüksek yoğunluklu sistemlerde bahçelerin kurulumu sırasında bitkilere verilecek sıralar arası mesafeler, genellikle mekanik hasat makinasının boyutları dikkate alınarak 3.5-4 m şeklinde planlanmalıdır. Ağaç yüksekliği hasat makinasına sığması açısından 2.5-3.5 m aralığında olmalıdır. Ağaçların gövde yüksekliği, hasat makinasının bitkinin gövdesi etrafında kapanmasını kolaylaştırmak ve meyveleri kolaylıkla toplamak için 0.6-0.9 m olması gerekmektedir. SHD zeytin bahçeleri için yeni hasat makineleri %20'ye kadar eğimlerde çalışabilmektedir (Famiani ve Gucci, 2022).

8.2. Zeytinde Terbiye Şekilleri ve Budama

8.2.1. Zeytinde Terbiye Şekilleri

Budama, zeytin yetiştiriciliğinde en önemli kültürel uygulamalardan biridir. Doğru budama, genç bitkilere amaca uygun şekiller verilmesine, hızlı büyümesine ve yetişkin ağaçlarda düzenli, yüksek kaliteli meyve ve yağın bol ve istikrarlı üretimine olanak sağlar. Budama, hasattan sonra, ikinci en pahalı kültürel uygulama olması nedeniyle, özellikle yoğun ve süper yüksek yoğunluklu zeytin bahçelerinde maliyetin mekanize işlemlerle azaltılması ihtiyacını doğurur.

Budama, bitkilerin vejetatif- generatif gelişmesi ve fotosentez yoluyla asimilatların üretimi üzerine en büyük etkiye sahip olan kültürel uygulamadır. Bu nedenle ağaçların, potansiyel büyümeleri ve meyve vermeleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Zeytin bahçelerinde düzenli verim ve yüksek kaliteli ürün, uygun çevre koşullarının olması, uygun dikim sıklığı ve terbiye şeklinin uygulanması ile mümkündür. Yüksek yoğunluklu zeytin bahçelerinde terbiye şekilleri ve budama uygulamaları, seçilen makinalı hasada uygun olacak şekilde planlanmalı ve uygulanmalıdır.

Zeytin bahçelerinde bitkilere verilen terbiye sistemlerinin avantajları ve dezavantajları vardır. Zeytin bahçesini dikmeden önce en uygun terbiye şeklini belirlemek için birkaç faktörün dikkate alınması gerekir: hasat sistemi (manuel, sarsıcılar veya mekanik), meyve değerlendirme hedefi (yağlık veya sofralık), bahçe büyüklüğü, çeşidin büyüme gücü, bitki yoğunluğu ve işgücü mevcudiyeti. Yeni zeytin bahçeleri için terbiye sistemini seçerken, dikim modelinin (çok yoğun, düşük, orta, yüksek yoğunlukta veya süper yüksek yoğunlukta) durumu dikkate alınması gerekmekted

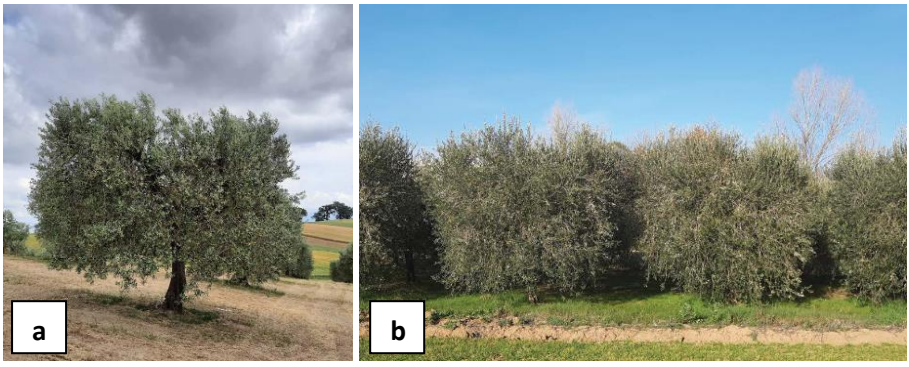
8.2.1.1. Vazo Terbiye Şekli

Vazo terbiye şekli, dünyanın birçok bölgesinde geleneksel ve yoğun zeytin bahçelerinde en yaygın uygulanan sistemlerdendir. Yağlık ve sofralık çeşitler içinde uygundur. Vazo formundaki zeytin ağaçlarında tacın merkez bölgesi nispeten boş olup, goble sisteminde yetiştirilenlere kıyasla ağaç başına daha fazla ışıklanma ve fotosentetik yüzeye sahiptir. Vazo formu, koni, ters koni, silindir veya çoklu koni şeklinde uygulanmaktadır. Her ağacın tek bir gövdesi ve 45° açı oluşturan üç ila beş dalı vardır. Bu dallar üzerinde yan dallar oluşturulmuş olup, ışıklanma oldukça iyidir. Elle hasat edilen ağaçlar için gövdenin yüksekliği 0,3–0,4 m veya mekanik hasada adapte edilmiş zeytin bahçeleri için 1,0–1,2 m'dir. Mekanik olarak hasat edilen zeytin bahçelerinde dallar daha diktir. Gövde sarsıcılar ile meyve hasadı başarılı bir şekilde yapılmakta olup, yoğun zeytin bahçelerinde en yaygın kullanılan terbiye sistemidir. Mekanik budama çok sınırlı uygulanabilir (Şekil 13; Garcia-Ortiz, Humanes, Pastor, Morales ve Fernandez, 2010; Gucci ve Cantini, 2004).



Şekil 13. Yoğun bir zeytin bahçesinde vazo terbiye şekli verilmiş ağaçlar.

Silindirik vazoda, yan dallar sürekli silindirik bir taç elde etmek için şekillendirilir. Bu şekil, diğer vazo türlerine göre, daha büyük bir taç hacminin elde edilmesini sağlar. Ancak, tacın iyi aydınlatılması için ağaçların geniş aralıklı olması gerekir. Ağaçlar yakınsa, taç sürekli bir dikey dış duvar oluşturur, karşılıklı gölgeleme yaratır ve ışığın tacın taban kısımlarına ulaşmasını zorlaştırır (Şekil 14). Bu nedenle, silindirik vazo genellikle geniş aralıklı ağaçlara sahip geleneksel meyve bahçelerinde kullanılır.



Şekil 14. Geleneksel bir zeytin bahçesinde, ağaçların geniş aralıklarla yerleştirildiği silindirik vazo şekli verilmiş bir ağaç (a) ve yoğun bir zeytin bahçesinde silindirik vazo şekli verilmiş ağaçlar (b) (Fabri, 2023).

Çoklu koni vazo, bitkinin taç bölümünü konilere (her ana dal için bir tane) bölmek için yapılandırılmış vazo formunun modifikasyonudur. Çoklu

koni vazo terbiye şekli, 0.8-1.6 m uzunluğunda tek bir gövde üzerinde 3-6 ana daldan oluşmakta olup, her dal bir koniye dönüştürülmüştür. İkincil dalların ana dalların altından tepesine doğru azalan uzunlukla budanmasıyla çoklu vazo elde edilir. İkincil dalların farklı uzunlukları (üstte daha kısa ve altta daha uzun), ağaçlar yakın olsa bile, özellikle alt kısımlar olmak üzere, tacın tüm dış kısımlarının iyi aydınlatılması için koşullar yaratılmış olmaktadır. Ayrıca, tacın farklı ana dallar arasında bölünmesi, dış tacın yüzey-hacim oranının artmasına büyük ölçüde katkıda bulunur ve özellikle ağaçlar yakın aralıklı olduğunda, tüm tacın iyi aydınlatılmasını destekler (Şekil 15). Bu sistem İtalya'da yaygındır, ancak bugün budama ve hasat için yüksek iş gücü girdisi gerektirdiğinden yaygınlaştırılması önerilmemektedir (Therios, 2009).



Şekil 15. Yoğun bir zeytin bahçesinde çok konili vazo şekli verilmiş bir ağaç.

Serbest vazo, dünya çapında yoğun zeytin bahçelerinde en çok önerilen terbiye sistemidir. Serbest vazo, vazo şeklinin tüm işlevselliğine sahip olup, daha az geometrik düzenliliğe sahiptir. Sadece budanmayan parçaların budanması ve tacın işlevselliğini azaltacak olan sürgünlerin alınması şeklinde yapılır. Bu sistemde, gövde sarsıcılarla mekanik hasadın verimliliğini en üst düzeye çıkaran ana ve ikincil dalların yapısını ve ana dalların iç ve dış kısımları dahil olmak üzere ağacın tüm bileşenlerinin canlılığının korunması sağlanmaktadır. Ana dalların üst kısmını gölgelemek

ve güneş yanığını önlemek için bazı zayıf sürgünler ve küçük dallar tacın orta kısmında tutulmalıdır. Gövde sarsıcıları kullanmak için tacın uygunluğu, ana dalların çok geniş olmayan eğimi ve sarkık dalların oluşumundan kaçınılmasıyla sağlanır. Serbest vazo şekli, yapı açısından çok konili vazoya benzer, ancak daha az düzenli (estetik) bir şekle sahiptir (Şekil 16). Özellikle yoğun zeytin bahçelerinde olduğu gibi nispeten yakın dikim mesafelerinde yüksek işlevselliğe sahiptir.



Şekil 16. Yoğun bir zeytin bahçesinde serbest vazo şekli verilmiş ağaçlar.

Çok gövdeli ve çalı vazo şekilli bitkilerin yetiştiriciliği, İspanya'daki (Endülüs) dikim sisteminde ve genellikle soğuk bölgelerde donarak ağacın tacının tamamen zarar gördükten sonra, ağacın kesilmesi ve yeniden yumrulardan sürgünler oluşması ile çok gövdeli bitkiler elde edilmesi şeklinde yapılmaktadır. Bu terbiye sistemleri, kısa sürede geniş bir taç gelişebildiği için yayılmıştır. Bu, özellikle ağaçlar arasındaki mesafe büyük olduğunda önemlidir. Günümüzde, bu sistemler hala geleneksel zeytin bahçelerinde mevcuttur. Bazı durumlarda, gövde sarsıcılarla mekanik hasadı mümkün kılmak için ağaçları iki veya bir gövdeye getirmek için yeniden yapılandırma budaması uygulanır. Yağlık ve sofralık çeşitler için uygulanabilir bir şekil olup, meyve 3-4. yılda alınabilmektedir. Ağaçların taç yüksekliği az olması nedeniyle özellikle sofralık çeşitlerde el ile hasat yapılabilmektedir. Gövde sarsıcılarla mekanik hasat için uygun değildir (Şekil 17; Fabri, 2023; Therios, 2009).



Şekil 17. Geleneksel bir zeytin bahçesinde çok gövdeli, çalı vazo şekli verilmiş ağaçlar.

Tek koni terbiye şeklinde bitki 4-5 m yüksekliğinde tek gövde olacak şekilde budanmıştır. Gövdenin ilk 1-1.2 m'sinde dal oluşumu engellenmiştir. Gövde üzerinde birincil dallar daha uzun ve yatay olarak, üsteki dallar ise helezon şeklinde ve daha kısa boyutta şekillendirilmiş ve bitkinin taç kısmında konik şekil oluşturulmuştur. Tek koni terbiye şekli çoğunlukla İtalya'da kullanılmış ve diğer ülkelerde de denenmiş, ancak yaygınlaşmamıştır. Bunun nedeni, taç büyüdükçe iç kısımların kademeli olarak gölgelenmesi ve bitki tacının hem yanlara hem de yüksekliğe doğru büyüme eğiliminde olmasıdır. Bu, yeniden şekillendirmeyi (yoğun budama) gerekli kılar ve bu da ağaçların dengesini bozarak aşırı vejetatif gelişmeye ve düzensiz verime yol açar. Yanlara doğru büyüme ve sarkık dal yapma eğiliminde olan çeşitler için uygun olmayan bu sistemin başlıca avantajı, gövde sarsıcılarla mekanik hasat için uygun olmasıdır (Şekil 18; Fabri, 2023; Therios, 2009).



Şekil 18. Yoğun zeytin bahçelerinde tek koni terbiye şekli verilmiş ağaçlar (Fabri, 2023).

Goble terbiye şekli, geleneksel yetiştiricilik yapılan, yüksek güneş ışığının olduğu bölgelerdeki zeytin bahçelerinde dal yanıklarını önlemek için sıklıkla kullanılan bir sistemdir. Bu sistemde tek gövdeli ağaçlar kullanılır ve tacın şekli yuvarlak, elipsoidal veya yarım küredir. Ağaç tacı vazo formunun aksine açık değildir ve ikincil dallar tarafından tacın iç bölümü doldurulur. Bu sistemde taç içi ışıklanması yetersiz olup, verimler genellikle zayıftır (Gucci ve Cantini, 2004). Dikimde gövde tek başına bırakılır ve ana dallar tacın merkezini doldurur. Aşırı ağaç yüksekliğinden kaçınmak için birincil dallar kısaltılır. Goble sistemi geleneksel, sulanmayan zeytin bahçeleri için uygundur. Makinalı hasat ve budamanın uygulanabilirliği çok sınırlıdır. (Şekil 19; Fabri, 2023; Therios, 2009;).



Şekil 19. Geleneksel zeytin bahçelerinde goble terbiye şekli verilmiş ağaçlar (Fabri, 2023).

Merkezi lider terbiye şekli süper yüksek yoğunluklu zeytin bahçelerinde uygulanmaktadır. Orta/yüksek büyüme gücüne, geniş taç yapma eğilimine, düşük dallanma kabiliyetine ve sert dallara sahip çeşitler için çok uygun değildir. Bitkinin gövdesinin ilk 50-60 cm'sinde dallanmaya izin verilmez. Ağaç yüksekliği ve taç genişliği hasat makinesinin boyutuyla sınırlıdır. Merkezi liderde yan dallar, ana dal üzerinde doğal olarak gelişenler arasından seçilir. Dallar, tacın son iskelet yapısını oluşturmak için çoğunlukla sıra boyunca seçilirken, sıra arasında gelişen uzun ve sert yan dallar çıkarılır. Sıra üstü hasat makinaları ile hasat yapılabilmektedir. Özellikle tepe budaması mekanik budama aletleriyle yapılabilir (Şekil 20; Fabri, 2023).



Şekil 20. Süper yüksek yoğunluklu bir zeytin bahçesindeki merkezi lider terbiye şekli verilmiş ağaçlar (Fabri, 2023).

Çok eksenli terbiye şekli, çit şeklinde yetiştiricilik için uygulanan sistemlerdir. Yoğun, yüksek yoğunluklu veya SHD zeytin bahçeleri için kullanılırlar. Merkezi bir lider dal yerine daha fazla ana dal bulunmaktadır. Bu sistemde başlangıçta küçük bir küre ve ardından sıra boyunca geniş bir yelpaze şekli elde etmek için birkaç dala şekil verilir. Taç boyutunu hasat makinalarının ölçü sınırları içinde tutmak için periyodik olarak çitleme ve tepe alma uygulamaları yapılmaktadır. Bu terbiye sistemlerinin başarısı büyük ölçüde çeşide bağlıdır ve özellikle SHD bahçeleri için düşük büyüme gücüne sahip olmalıdır. Orta-canlı çeşitler için, sıralar boyunca ve sıralar arasında ağaçların biraz daha geniş aralıkları kullanılır (650-1000 ağaç/ha). Düşük büyüme gücüne sahip çeşitler için aralıklar azaltılır ve sonuç olarak hektar başına ağaç sayısı artar (1200-2500 ağaç/ha) Bu terbiye şekline sahip zeytin bahçelerinde hasat sıra üstü makinalarla yapılabilmekte, ayrıca mekanik budama uygulanabilmektedir. Ancak, mekanik budama sonraki yıllarda taç içerisinde dalların sıkışmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle belli sürelerde tamamlayıcı budamalar yapılmalıdır (Şekil 21; Fabri, 2023).



Şekil 21. Süper yüksek yoğunluklu bir zeytin bahçesindeki çok eksenli terbiye şekli verilmiş ağaçlar (Fabri, 2023).

Serbest palmet, çit sistemleri için kullanılan terbiye sistemleridir. Yoğun, yüksek yoğunluklu veya SHD zeytin bahçeleri için kullanılırlar. Bitkinin gövdesinin ilk 50–60 cm'lik bölümü dallardan arındırılmış merkezi lider şekli oluşturulmuştur. Daha güçlü dalların büyümesi, sürekli bir duvar (çit) oluşturmak için sıra boyunca yönlendirilmelidir. Çit sırasının yüksekliği 3–4 m'ye kadar ve genişliği 1,5–2,5 m'ye kadar, çeşidin canlılığına ve büyüme alışkanlığına ve kullanılan hasat makinesinin türüne bağlı olarak değişebilmektedir. Büyük sıra üstü makinelerle hasat kolaylıkla yapılabilmektedir. Terbiye şekli basitleştirilmiş ve seçici müdahalelerle entegre edilmiş mekanik budama (özellikle tepe budaması) için uygun olup, kalifiye iş gücü gerektirir (Şekil 22; Fabri, 2023).



Şekil 22. Yoğun bir zeytin bahçesinde serbest palmet terbiye şekli verilmiş bir ağaç (Fabri, 2023).

8.2.2. Zeytinde Budama Türleri

Uzun bir ekonomik ömre sahip olan zeytin ağaçlarına yaşam süreci boyunca farklı şekillerde budama uygulanmaktadır. Budamanın amacına göre, 3 tür budama yapılmaktadır. Bunlar:

a) Şekil budaması (genç ağaçlar);
b) Verim (ürün) budaması (yetişkin ağaçlar);
c) Gençleştirme/yeniden şekillendirme budaması (yaşlı ağaçlar)

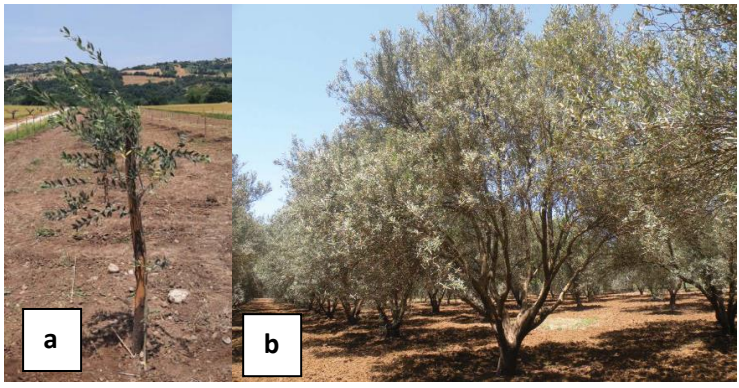
8.2.2.1. Şekil Budaması

Şekil budamasının amacı, seçilen dikim sistemi ile uyumlu, bitkinin organları ve ağacın verimli evresi boyunca oluşan ürünü taşıyacak bir çatı sistemini oluşturmaktır. Zeytin bahçe tesisinde kullanılacak fidanlara verilecek şekiller çok fazla sayıda faktörün etkisi dikkate alınarak uygulanmalıdır. Fidanlara verilecek şekil üzerine çeşidin büyüme gücü, arazinin yapısı, üretim amacı (sofralık ve yağlık), ekolojik faktörler, hasat şekli (el veya makinalı), hastalık-zararlı yönetimi vb. etkili olabilmektedir. Bu hususlardan ön plana çıkanlar dikkate alınarak fidanlara uygun şekiller

uygulanmalıdır. Şekil budamasının hedefleri, mümkün olan en kısa sürede sağlam ve işlevsel bir taç yapısı oluşturmak, verim aşamasına hızlı bir giriş sağlamak ve sürekli-düzenli verim elde etmektir. Tüm şekil verme süresi boyunca, ana amaç ağaç büyümesini mümkün olduğunca hızlandırmak olduğundan, yaprak yüzey alanını ve dolayısıyla fotosentezi en üst düzeye çıkarmak için aşırı dal kesme ve çıkarma işlemlerinin en aza indirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, kesimler, ağacın yapısına zarar verecek olan vejetatif oluşumları ortadan kaldırmakla sınırlı olmalıdır.

8.2.2.1.1. Yoğun Zeytin Bahçelerinde Şekil Budaması

Serbest vazo, yoğun zeytin bahçelerinde kullanılan ana terbiye şekli sistemidir. İki yaşındaki fidanlar yeni zeytin plantasyonu için en idealidir. Fidanlıkta genç ağaçların 1–1,2 m yüksekliğinde (minimum 0,8 m) tek bir gövdeye ve taç kısımda birkaç ana sürgün oluşturulmasıyla elde edilirler. Bu gövde yüksekliği gövde sarsıcı ile meyve hasadının yapılmasını sağlayacaktır. Gövdenin kısa ve ana dalların zemine yakın oluşturulması gövde sarsıcılar ile hasadı imkansız kılar (Şekil 23).

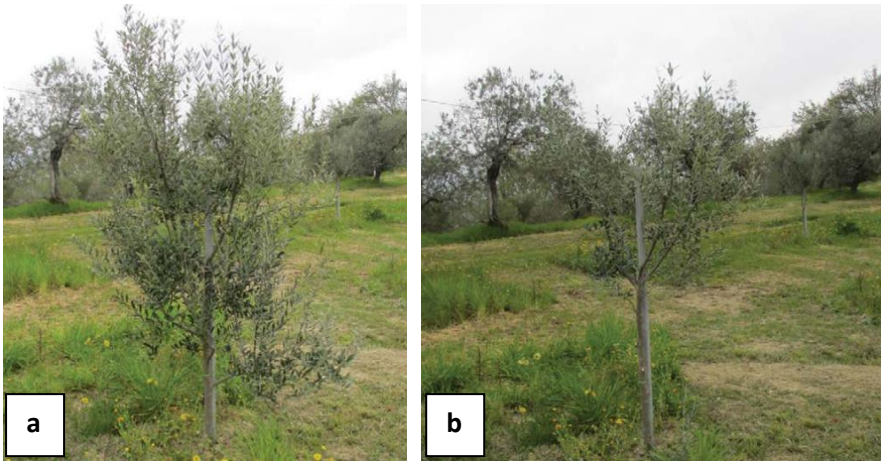


Şekil 23. Yoğun bir zeytin bahçesindeki, hasat için gövde sarsıcı kullanımına uygun (a) ve gövde kısa olduğu için uygun olmayan ağaçlar (b) (Fabri, 2023).

Dikim sırasında budama yapılmaz. Sadece gövdenin en az 0,8 m, en ideali ise 1,0–1,2 m gövde yüksekliği boyunca kuvvetli dallar varsa bunları çıkarmak gerekir. Aksi takdirde gövdenin büyümesine zarar verebilirler. Zayıf olanlar bırakılabilir ve gövdenin normal gelişimini etkileyebilecek bir kesmeyi gerektirecek boyuta ulaşmadan önce bir ila iki yıl içinde çıkarılmalıdır. Başlangıçta, genç ağaçların büyümesini destekleyen yüksek

bir yaprak yüzey alanına sahip olmak için 90-100 cm'nin üzerindeki tüm yan sürgünler korunur. Daha sonra, ağaçların büyüme hızına bağlı olarak, vazonun iskeletini oluşturacak ana dalların nihai sayısını elde etmek için, ek dallar üç ila beş yılda kademeli olarak ortadan kaldırılmalıdır. Ağaçlar arasındaki mesafeler 5-7 m arasında ise, dört ila beş ana dal önerilir. Ana dallar, gövde sarsıcılarla mekanik hasatla yüksek verimlilik elde etmek için, gövdeye düşey açıyla 45°'den (30-45°) fazla olmayan bir açıyla yerleştirilmelidir. Böylece tacın dış kısmında sürgün gelişimi sağlanmış ve vazo şeklinin iç kısmında sürgünlerin gelişimi en aza indirilmiş olacaktır. Daha sonra ana dalların gelişimi, ağacın nihai yüksekliğine (4-5 m) kadar az veya çok dikey yönde devam eder. Ana dalların durumuna göre açı genişletme ve daraltma uygulamaları yapılmalıdır. Ana dallar büyüdükçe, ikincil dallar da gelişecektir. İkincil dallara yapılan müdahaleler, aşırı gölgelenmeye neden olan en alttaki dalları kısaltmak/ortadan kaldırmakla sınırlıdır. İkincil dalların, ana dallara göre daha geniş bir açıyla bağlı olması gerekir. Bu, ana ve ikincil dallar arasında bir hiyerarşinin korunmasını ve ikincil dalların rekabet etmesinin önlenmesini sağlar. Tüm şekil verme dönemi boyunca, vazonun iç kısmında büyüyen kuvvetli sürgünler veya dallar, dikey ve kuvvetli bir şekilde büyüme eğiliminde olduklarından ve ana dalların seçildiği ve şekillendirildiği yan dalların aşırı gölgelenmesine ve eğilmesine neden olduklarından çıkarılmalıdır.

Yoğun zeytin bahçeleri kurmak için bir yaşındaki fidanların kullanımı önerilmez. Bunun nedeni iki yaşındaki fidanlara göre yetişkin aşamaya ulaşmak için gereken sürenin uzaması ve birçok zararlı ve hastalığa mukavemetinin zayıf olmasıdır. Bazı durumlarda, dikim için bir yaşındaki fidanlar kullanılır. Bu gibi durumlarda, fidanlar, ana dalların gelişimi ve şekil verilmesi için gereken yüksekliğe ulaşmasını sağlamak amacıyla hereklere bağlanmalıdır. Dikimden sonraki ilk yılda, budama, gövdenin alt kısmındaki güçlü sürgünleri ortadan kaldırmakla sınırlıdır, zayıf olanlar bırakılır. Ana eksen yüksekliği 1,2-1,3 m'yi aştığında, iki yaşındaki fidanlara benzer bir ağaç yapısı elde etmek için apikal kısımlarındaki yan sürgünlerin büyümesini teşvik etmek amacıyla tepe kesilir. Yine, gövdenin orta-alt kısımlarındaki güçlü yan dallar ortadan kaldırılmalıdır (Şekil 24).



Şekil 24. Vazo şekil budamasında, fidanın budama öncesi (a) ve budama sonrası (b) durumu (Fabri, 2023).

8.2.2.1.2. Süper Yüksek Yoğunluklu Zeytin Bahçelerinde Şekil Budaması

Süper yüksek yoğunluklu zeytin bahçelerinde merkezi lider ve çok eksenli terbiye şekilleri iki ana terbiye sistemidir. Budama, SHD sistemlerini yönetmek için mutlaka yapılmalıdır. Şekil budaması, hızlı ağaç büyümesini ve çit oluşumunu sağlamalıdır.

8.2.2.1.2.1 Merkezi Lider Şekil Budaması

Bu sistemlerde, genç bitkilerin dik gelişmesini sağlamak ve damlama sistemi laterallerini tutmak için başlık direkleri ve telleri olan destek yapıları kullanılmaktadır. Teller genellikle zemin yüzeyinden 0.6 m ile 1.6 m yükseklikere yatay şekilde sıralar boyunca yerleştirilmektedir.

Bu sistemlerde, çit sırasını hızla oluşturmak için genç ağaçlarda merkezi bir dikey eksen korunmalıdır. Dikimde genellikle 0,6 m boyunda zeytin fidanları kullanılır. Fidanlar, lider dal oluşumunu sağlamak için 2 m uzunluğunda bir hereğe sabitlenirler. Dikimden sonraki ilk üç ila dört yıl boyunca, merkez eksenin yüksekliğinin artmasını ve gövde de yerden 50-60 cm'ye kadar olan kısımdaki küçük dalların kademeli olarak ortadan kaldırılmasını sağlayacak şekilde budama yapılmalıdır. Bu uygulama, toprak yönetimi ve makinayla hasada uygunluk açısından gereklidir. Ancak,

gövdedeki yerden 50-60 cm'ye kadar uzanan küçük dalların ortadan kaldırılması kademeli olarak yapılmalıdır. Ağaçların yüksekliğindeki büyüme, lider dalın periyodik olarak hereğe bağlanması ve çok kuvvetli olan yakındaki dalların ortadan kaldırılmasıyla liderlik işlevini koruması ile takip edilir (Şekil 25). Lider dal zarar görürse, hereğe bağlanması gereken kuvvetli bir alt sürgünle değiştirilmelidir. Bitki tacının son boyutuna yaklaşıldığında, bitki 2,5 m yüksekliğe kadar kesimler yapılarak ve sıra üstü hasadı sırasında kırılmasını önlemek için son esnek kısım 50 cm olacak şekilde planlanmalıdır. Bitkinin ana ekseni üzerinde olan yan dalların büyümesi de kontrol edilmelidir. Yan dalların serbestçe büyümelerine izin verilir, ancak sıra arası yönde aşırı büyük ve uzun dallar, özellikle tepeye yakınsa, tamamen kesilir veya kısaltılır. Bu genellikle daha güçlü dalların sıra boyunca yönlendirilmesini teşvik eder. Bu müdahalelerle, üç ila beş yıl içinde, tek ağacın konik bir taç yapısından, 1,5-2,0 m genişliğinde ve 2,5-3,0 m yüksekliğinde dikey bir bitki örtüsü duvarı olan yetişkin sürekli çit şeklinde yetiştiricilik sistemine geçiş yapmak mümkündür.



Şekil 25. SHD zeytin bahçesinde merkez lider terbiye şekli verilmiş ağaçlar (Fabri, 2023).

8.2.2.1.2.2 Çok Eksenli Şekil Budaması

Çok eksenli terbiye şekli, basitleştirilmiş ve hiç destek yapısı olmayan yeni nesil bir SHD sistemidir. Çit sırası, baskın bir merkezi eksenin olmadığı fidanlıkta önceden hazırlanmış bitkiler kullanılarak elde edilir

(Şekil 26). Bahçeye dikim yapıldıktan sonra ağaçlar hemen küre şeklini alır. Budama yalnızca mekanik olarak, tacı artan genişliklerde keserek yapılabilir. Şekil verme aşamasında tepe budaması yalnızca kuvvetli ağaçlarda uygulanır. Bu şekilde fidanların taçları bir küre formunu alır ve dikimden iki ila üç yıl sonra taç yapısı sıra boyunca boşluğu kapatır. Sonuç olarak, bu sistemle ağaçların taçları şekil verme sürecinin başlangıcından itibaren sıra boyunca genişletilir ve daha sonra tüm bitki örtüsünün büyümesi, 2,5-3,0 m'lik son yüksekliğe ulaşana kadar yukarı doğru teşvik edilir. Taç boyutunu hasat makinalarının ölçü sınırları içinde tutmak için periyodik olarak çitleme ve tepe alma uygulamaları yapılmaktadır. Çitler, hasat için çok verimli olan makinaların optimum kullanımını sağlamaktadır.



Şekil 26. Süper yüksek yoğunluklu zeytin bahçesi, destek yapısı olmadan ve küçük küre/yelpaze şeklini almış çok eksenli fidanlar (Fabri, 2023).

8.2.2.2. Verim Budaması

Tüm zeytin bahçelerinde (geleneksel, yoğun, süper yüksek yoğunluklu), verim budamasının temel hedefleri şunlardır: a) her bitki için mevcut olan terbiye şeklini ve şekil budaması sonunda ulaşılan taç hacmini korumak, b) taç içerisine ışık girişini ve tacın havalanmasını korumak/iyileştirmek, c) bol, yüksek kaliteli ve sürekli bir ürün elde etmek için vejetatif ve generatif faaliyetler arasında iyi bir dengeye ulaşmak/korumak, d) budama ve hasat olmak üzere kültürel uygulamaların yürütülmesini kolaylaştırmak ve e) taç içi ışıklanmayı ve havalandırmayı iyileştirerek zararlıları ve hastalıkları azaltmak.

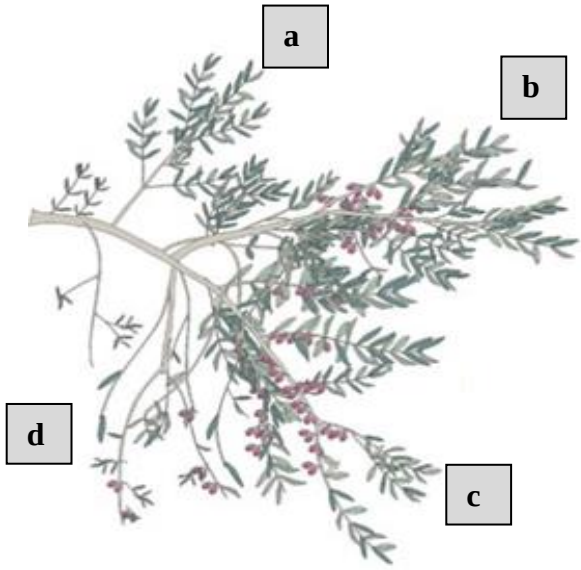
Zeytin ağaçlarında yüksek verim ve kaliteli ürün için optimum taç hacminin uygulanması gerekmektedir. Hem düşük hem de aşırı taç hacmi

potansiyel verim üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Hektar başına potansiyel taç hacmini etkileyen en önemli çevresel faktörler su varlığı ve toprak verimliliğidir. Sulamanın olmadığı ve yağış miktarının düşük olduğu bahçelerde taç hacmi düşük, sulamanın olduğu bahçelerde ise yüksek olmalıdır. Düşük taç hacmi ışıktan az yararlanma ve düşük fotosentez yapma; aşırı hacim ise gölgeleme sorunlarına ve topraktaki suyun hızlı tüketimine neden olur. Yaprak yüzey alanı ne kadar yüksekse, terleme yoluyla su tüketimi o kadar fazla olur. Sonuç olarak sürgünlerin daha kısa büyümesi, daha küçük meyveler ve yazın daha fazla meyve dökümü olur. Bitkilerde budama şiddeti, meyve verim düzeyi, sürgün gelişimi dikkate alınarak optimum taç hacmini sağlamak amacıyla belirlenmesi gerekmektedir. Verim nispeten düşükse, sürgünler uzunsa ve çok sayıda obur dal büyümüşse, budama yoğunluğu aşırı olabilir. Verim yüksek ve yeni sürgünler çok kısaysa budama yoğunluğu çok düşük olmalıdır.

Budama yoğunluğu, ağacın periyodisite durumu dikkate alınarak periyodisiteyi azaltmak/önlemek için dengelenmelidir. Çok yüksek verimlerin yeni sürgünlerin büyümesinde ve çiçek tomurcuklarının oluşmasında azalmaya yol açtığı ve bu durumun bir sonraki yıldaki potansiyel verimi etkilediği bilinmektedir. Bu nedenle, çok yüksek verim beklenen yıllarda, çiçek tomurcuklarının sayısını azaltmak için budama daha yoğun olmalıdır. Aksine, düşük verim beklenen yıllarda, budama çok hafif olmalıdır.

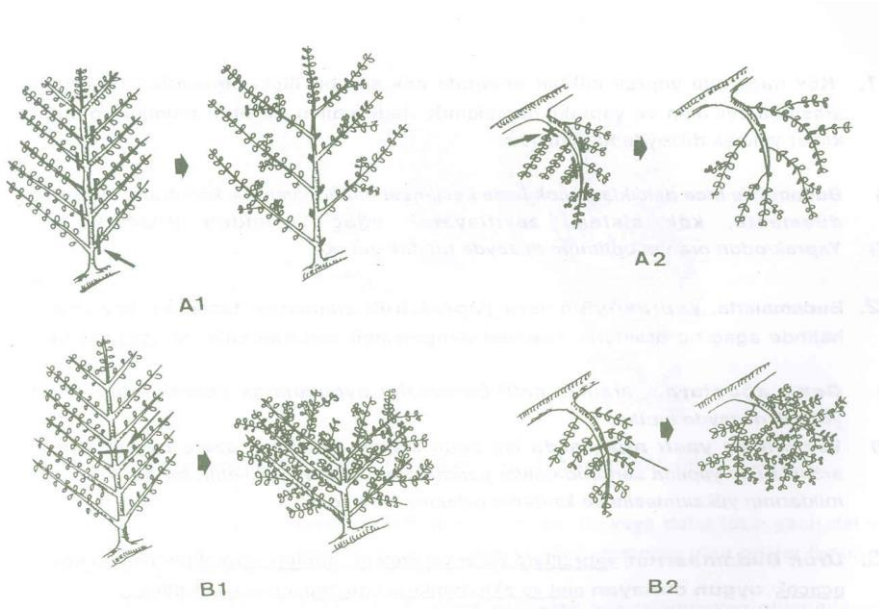
Meyve veren dallar genellikle sürgün büyümesi ve meyve ağırlıkları nedeniyle geniş açı oluştururlar ve bükülürler. Yan dalların eğimi arttıkça vejetatif aktivitede kademeli bir azalma ve meyve oluşturma eğiliminde artış olur. Yetişkin bir zeytin ağacının dalı üzerinde farklı sürgün durumları söz konusu olabilmektedir. Bu, verim budaması sırasında çıkarılacak/seyreltilecek dalların seçiminde önemlidir. Bu dallar üzerinde vejetatif sürgünler, karışık sürgünler (hem vejetatif hem de meyve veren sürgünler), verimli sürgünler (meyve veren sürgünler) ve verimsiz sürgünler (meyve vermiş, kısa ve yeniden büyümeye sahip olmayan sürgünler) bulunabilmektedir. Bu sürgünler budama sırasında ayırt edilmeli ve amaca uygun işlemler yapılmalıdır. Vejetatif sürgün çok güçlüyse budamayla çıkartılmalı, zayıfsa bırakılmalı ve büyümenin artan ağırlığı nedeniyle karışık sürgüne dönüşmesi sağlanmalıdır. Verimsiz, yaprakları dökülmüş ve

çıplaklaşmış sürgünler budama ile çıkarılmalıdır. Farklı sürgünler farklı eğim ve dallanma seviyelerine sahiptir. Zamanla, tüm yapı aşağı doğru eğimi artırır ve vejetatif sürgün giderek karışık, verimli ve son olarak verimsiz sürgüne dönüşür (Şekil 27).



Şekil 27. Yetişkin bir zeytin ağacının dalı üzerindeki farklı sürgünler: a: vejetatif sürgün, b: karışık sürgün, c: verimli sürgün, d: verimsiz sürgün.

Verim budamasında ağaç tacının içerisinde ışıklanmayı sağlamak için ana dal üzerindeki yan dallarda seyreltme budamaları yapılır. Böylece taç içerisinde ışıklanma artar, sürgünler arasındaki rekabet azalır ve meyve verim ve yağ kalitesi artar. Sürgünlerde uç alma işlemleri alt dallara gölge yapması durumunda uygulanabilir. Ancak, ana dallar üzerindeki sürgünler arasında sıkışıklığa neden olur (Şekil 28).



Şekil 28. Yetişkin bir zeytin ağacının dallarında yapılan sürgün seyreltmesi (A) ve uç alma budaması (B).

Yoğun zeytin bahçelerinde, vazo sistemine göre şekil verilmiş, gövde sarsıcılarla hasadın mekanize edildiği ağaçlarda ana dallar üzerindeki yan dallar çok sayıda ve kısa olmalı, uzun sarkık dallar olmamalıdır. Sarkık, iyi ışıklanan üst yan dallar uzar ve alt dalları örterek bu dalların zayıflamasına, yapraklarını dökmesine ve çıkarılmasına neden olabilmektedir. Bu dal çıkarmalar gövde sarsıcılarına tepki vermeyen bir dal yapısının oluşmasına neden olabilir. Bu nedenle, verim aşamasında, yan dalların gelişimini kontrol altında tutmak, sarkık dallar geliştirirlerse kısaltma kesimleri yapmak önemlidir. Ağaç tacının en alt kısımlarında çok sayıda sarkık dal gelişir. Bu dallar gövde sarsıcılarının titreşimine iyi tepki vermedikleri için çıkarılmalıdır. Bu, tacın genel hacminde bir düşüşe ve dolayısıyla üretim potansiyelinde orantılı bir azalmaya neden olur. Bunu önlemek için, altta ortadan kaldırılan sarkık dalların, ağaçların yüksek bölümüne daha fazla gelişme ile kazandırılması gerekir. Uygulamada, bitkinin alttaki sarkık dalları alınır ve sarsıcıların etkisinin çok daha fazla olduğu tepe bölümüne yeni dal eklenir. Dalların apikal kısımları çok çıplak değil, küresel olmalıdır, böylece iyi verim sağlanır ve sarsıcıların etkinliği daha yüksek olur. Verim budaması sırasında, en eski dalları yenileriyle

değiştirerek yan dalların iyi bir şekilde gelişimini sağlayarak aşırı odun birikiminden kaçınılmalıdır. Bu, yüksek bir yaprak-odun oranının korunmasına katkıda bulunur.

Verim budaması, tüm terbiye sistemlerinde, ağaçların yüksekliğini, taç boyutunu ve sonuç olarak doğru taç hacmini korumak için belirlenen kesimlerin yapılması şeklindedir. Ayrıca, verim budaması bitki taç yoğunluğu, tacın iyi ışıklandırılması/havalandırılması ve bol miktarda verim ve aynı zamanda ertesi yıl verimin temeli olacak sürgünlerin optimum gelişimini sağlayabilecek sayıda çiçek tomurcuğunun oluşumu için planlanmalıdır. Dengeli bir ağaçta, güçlü sürgünlerin büyümesi yok veya çok sınırlıdır; ancak varsa, bunlar ortadan kaldırılmalıdır.

8.2.2.2.1. Yoğun Sistemlerde Vazo Terbiye Şeklindeki Ağaçlarda Verim Budaması

Vazo terbiye şeklinde verim budamasında ağaç tacının iç kısımlarındaki gövde de ve ana dalların üst kısmında bulunan kuvvetli obur sürgünlerin alınması gereklidir. Ağaçların optimum yüksekliğini korumak ve ana dalların tepe kısmının tacın alt kısmından daha büyük olmasını önlemek için ana dalların tepesinde kesimler yapılmalıdır. Bu kesimler yan dalların gölgelenmesi açısından da önemlidir. Taç içerisindeki yan dalların kesim işlemi taç içerisindeki ışık/havalanma dengesi gözetilerek yapılmalıdır. Bunun için taç içerisinden veya dışarıdan seçilen dalların birbirine yakınlığı, güç durumu ve büyüme açısı dikkate alınmalıdır.

Ağaç tacının üst kısmında bırakılan sürgünler, tacın alt kısmına göre daha az olmalıdır, aksi takdirde üst kısımda aşırı vejetatif büyüme olur ve bu da alt dalların aşırı gölgelenmesine neden olur. Ancak, iyi aydınlatılmış ve verim potansiyeli yüksek olan tacın üst kısmındaki sürgünlerin aşırı budanmasından kaçınılmalıdır. Aşırı uzanan ve alt dalları gölgeleyen yan ikincil dalların ortadan kaldırılması veya kısaltılması gerekmektedir. İkincil/üçüncül dalların seyreltilmesi gerekmektedir. Bu seyreltme işlemi, belirli bir alandaki dal sayısına değil, bitki örtüsünün yoğunluğuna bakılarak yapılmalıdır. Müdahaleler yalnızca iyi aralıklı olmayan, üst üste binen dallar nedeniyle aşırı taç yoğunluğu varsa yapılmalıdır. Budamayı hızlandırmak için, dalın bir kısmını veya tüm dalı çıkarmak için kesimler yapılmalıdır. Bitki tacının üst bölümünde bulunan dalların uzunluğu daha kısa, tacın altına doğru giderek daha uzun olmalıdır. Bu, ağaçların birbirine yakın olduğu

yoğun zeytin bahçelerinde, tüm tacın ve özellikle alt kısmın iyi aydınlatılmasını sağlamak için çok önemlidir. Genellikle ağaç tacının dip kısmında, yaprakları dökülmüş, az sayıda ve kısa sürgünlerin olduğu verimsiz dallar vardır. Bu dalların budama ile belli bir periyotta uzaklaştırılması gerekmektedir (Şekil 29).



Şekil 29. Vazo terbiye şekli verilmiş ve budama yapılmış ağaçlar (Fabri, 2023).

Verim budaması yapılırken olası yapısal kusurların (bitki örtüsünün aşırı sıklaşması ve odunlaşmasına neden olan fazla dalların ve deforme olanların ortadan kaldırılması) düzeltilmesi ve düşük sıcaklıklar, dolu gibi çevresel faktörler ve hastalıklardan zarar gören dalların ortadan kaldırılması da mümkündür. Budama yoğunluğu çevre koşullarına ve kullanılan kültürel uygulamalara, özellikle sulamaya göre ayarlanmalıdır.

8.2.2.2.2. Süper Yüksek Yoğun Sistemlerde Verim Budaması

Bu sistemlerde, ağaçlar arasındaki boşluk kapatılıp tam meyve üretimine ulaşıldığında, budamanın temel amacı taç boyutlarını hasat için kullanılan ekipmanın sınırları içinde tutmaktır. Bu değerler, genellikle sıra üstü makineler için 1,5-2,0 m genişliğe ve 2,5-3,0 m yüksekliğe uygun şekilde planlanmalıdır. Amaç, ana dallardan doğrudan çok sayıda iyi ışık alabilen ve verimli sürgünlerin gelişimini teşvik etmek ve yeterli vejetatif gelişmeyi sağlamaktır. Bu sistemde, budama hasat makinesinin boyut sınırlarının dışına taşan (hem yan, hem de tepe kısmında) çok sert (çap > 3 cm) dalların, ayrıca hasar gören (örneğin hasat sırasında kırılan), aşırı gölgelenen veya vejetatif-generatif dengesi bozulan dalların hızla çıkarılması yoluyla budama basitleştirilmelidir.

Budamanın yoğunluğu ve zamanı vejetatif-generatif gelişme üzerine önemli bir rol oynar. Kış sonunda yapılan çok yoğun müdahaleler, sürgünlerin büyümesini teşvik etmenin yanı sıra, tacın apikal kısmındaki vejetatif büyümeyi ve yan kısımlardaki vejetatif büyümeyi büyük ölçüde teşvik ederek, verimli dalları kalıcı yapıdan uzaklaştırır ve bunun sonucunda sıralar arası tacın yanal genişlemesine ve hasat sırasında kırılmaya karşı daha fazla duyarlı olmasına neden olur. Doğru budama yoğunluğunu seçmede, çeşidin büyüme gücü şekli ve taç şekli de önemlidir. Yüksek dallanma eğilimine sahip zayıf çeşitlerde, budama daha yoğun olabilir. Öte yandan, düşük dallanma yeteneğine sahip orta canlılıktaki çeşitlerde, yoğun vejetatif gelişmeyi ve sürgün oluşumunu önlemek için budama daha sık ve düşük yoğunlukta yapılmalıdır. Yüksek yoğunluklu veya SHD sistemlerinde, yıl boyunca belirli hedeflerle daha düşük yoğunlukta bazı budama işlemlerinin yapılması tercih edilir. Bu uygulamalar; mekanik hasatla zarar gören dalları ortadan kaldırmak, yan kısımlardaki verimli dalların vejetatif gelişimini teşvik etmek, tacın üst kısmının yüksekliğini sınırlamak ve yazın istenmeyen sürgünleri çıkarmaktır. Bu şekilde, karışık ve verimli daha zayıf sürgünlerde vejetatif büyümeyi teşvik etmek ve tacın gelişimini hasat için kullanılan makinelerinin ölçü sınırları içinde tutmak mümkündür.

8.2.2.3. Gençleştirme, Yeniden Şekillendirme, Yenileme Budaması

Zeytin ağacı, genetik olarak uzun ömürlü olsa da yıllar geçtikçe ve düzenli kültürel işlemlerin yapılmaması sonucu yaşlanır. Bunun sonucunda, ağaçlarda özellikle vejetatif ve generatif aktivitelerde genel bir azalma görülür. Bu süreç, vejetatif büyümeyi teşvik etmek için biraz daha yoğun budama yapılarak önlenebilir. Ağaçlar çok fazla odun biriktirmişse ve çok düşük vejetatif aktiviteye sahipse, odunu azaltmak, çürümüş kısımları ortadan kaldırmak ve tacı yenilemek için yeni güçlü sürgünlerin oluşumunu teşvik etmek amacıyla çok yoğun gençleştirme budamaları yapılabilir. Bu tür budamalara başlamadan önce, zeytin bahçelerini yeni fidanlarla değiştirmenin daha iyi olup olmayacağını değerlendirmek önemlidir. Bu özellikle zeytin bahçelerinin yoğunluğu düşük olduğunda, ağaçlar düzensiz aralıklarla yerleştirildiğinde ve sağlıkları kötü olduğunda geçerlidir. Bu durumlarda, özellikle ekoloji zeytin üretimi için idealse ve arazi verimli ve mekanik hasadı mümkün kılacak bir eğime sahipse, yeniden dikim en iyi seçenek olabilir.

Çevresel faktörlerin (düşük yağış, toprağın derinliği ve verimliliği) uygun olmaması ve tarımsal kısıtlamaların olması (suyun bulunmaması) mevcut zeytin bahçelerinin bakımının yapılarak üretime kazandırılmasını öncelikli hale getirebilmektedir. Ayrıca, geleneksel zeytin bahçelerinin özel olarak geliştirilen pazarlama stratejileriyle üretime değer katması yanında, peyzaj ve tarihi öneme sahip olması nedeniyle bunların bakımını önemli hale getirmektedir. Bu durumlarda, ağaçların gençleştirilmesi, yeniden şekillendirme budaması mantıklı ve yararlı olabilmektedir.

8.2.2.3.1. Gençleştirme ve Yeniden Şekillendirme Budaması

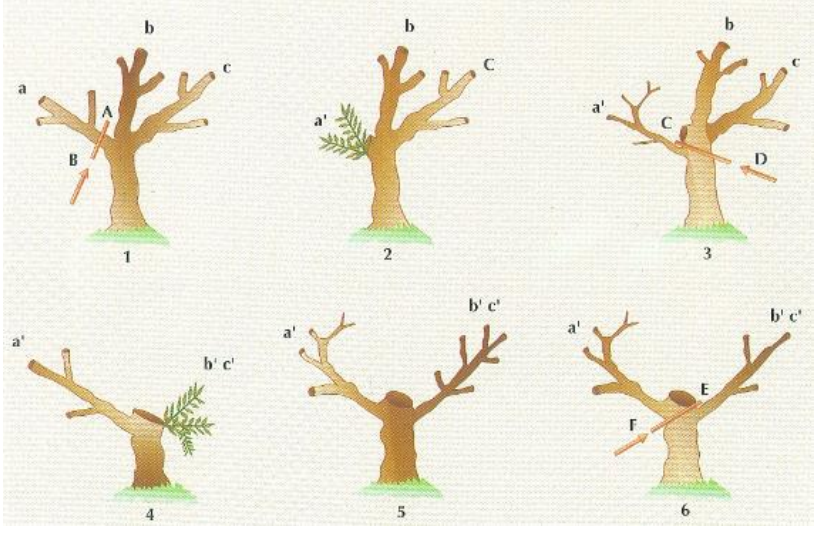
Zeytin ağacının yaşlanması, ağaç yaşlandıkça odun dokuları biriktikçe yaprak-odun oranında bir azalmayla birlikte görülür. Bu, ağaçlarda yeni sürgünlerin oluşumunda kademeli olarak zayıflama olur, fizyolojik denge bozulur. Bunun sonucunda da periyodisitede artış ve meyve veriminde önemli bir azalma görülür. Genellikle ağaçlar çok büyür, alt kısımları gölgelenir ve meyve üstte yoğunlaşır, bu da hasadı daha zor hale getirir. Zeytin ağacının odun dokusu içinde gizli durgun gözler ve ayrıca yumrular bulunur. Bu iki organ, taç hasar görmüşse veya ciddi şekilde azalmışsa rejenerasyonu mümkün kılar. Çoğunlukla gövdenin tabanında bulunan yumrular da yeni kökler üretebilir. Budama, gizli durgun gözler ve yumrulardan güçlü sürgünlerin büyümesini büyük ölçüde teşvik edebilir. Budama ile tacın büyük kısımlarının çıkarılması, taç-kök oranını azaltır ve güçlü sürgünler ile taç yeniden sağlanır. Genetik olarak uzun yaşama kapasitesine sahip olan yaşlı zeytin ağaçları kendini yenileme kabiliyeti sonucunda tekrar verimli döneme ulaşabilmektedir.

Genellikle gençleştirme budaması üç ana durumdaki ağaçlarda uygulanabilir: (a) önemli miktarda odun birikmiş, ancak alt kısımlar da dahil olmak üzere tüm kısımları canlı olan ağaçlar; (b) taç yüksekliğinin kontrolden çıktığı ve alt ikincil dalların artık canlı olmadığı ağaçlar; (c) hem ana dallarda hem de gövdede önemli çürüme olan ağaçlar.

Ağacın taç bölümünde önemli miktarda odun birikmiş, ancak alt kısımlar da dahil olmak üzere tüm kısımları canlı olan zeytinlerde gençleştirme budaması terbiye şekli korunarak yapılır. Ancak, hem ana hem de yan dalların uzunlukları birkaç yıl içinde yapılan budamalarla yenilenmiş dallar ile istenen boyuta ulaşacak şekilde azaltılır. İyi bir yapı için, yan dallar

alttan üste doğru kademeli olarak kısaltılmalı ve en yüksek olanlar da, tacın apikal kısmında yenilerinin oluşumunu desteklemek için kaldırılmalıdır. Bu sistem İspanyanın Endülüs bölgesindeki geleneksel zeytinliklerde uygulanan sürekli gençleştirme budama sistemidir. Gençleştirme budamasının başlamasından itibaren ana dallar sırası ile çıkarılır ve yeni ana dalların oluşması sağlanır. Birinci ana dal kesilir ve kesim yerinin altından yeni sürgün oluşur. Ardından ikinci dal kesilir ve kesim yerinin altından yeni sürgün oluşumu sağlanır. Tacın tamamının yenilenmesinden sonra üç ana dallı ağaçtan iki ana dallı ağaç elde edilir. Böylece ağacın taç bölümü tamamen yenilenmiş olur. Yaprak-odun dengesi sağlanır ve ağaç verimli döneme hazır hale gelmiş olur (Şekil 30; Pastor ve Humanes, 2010).

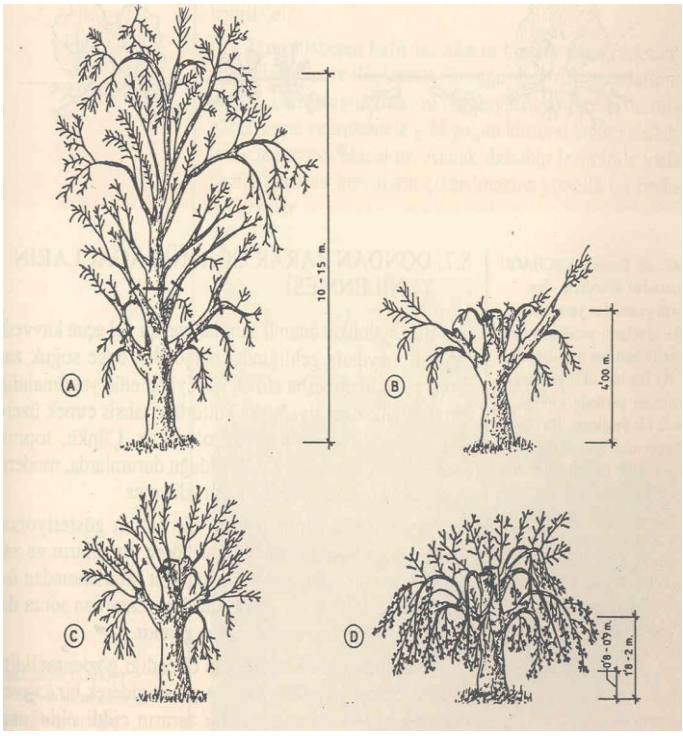
Geleneksel zeytin bahçelerindeki çok yaşlı ağaçlarda, ana dalların gövdeye aşırı yükseklikte yerleştirilmesi nedeniyle çap ve yükseklik olarak aşırı büyümüş, taç yüksekliğinin kontrolden çıktığı ve alt ikincil dalların artık canlı olmadığı ağaçlar sıklıkla görülebilmektedir. Bu ağaçlarda özellikle hasat olmak üzere kültürel işlemlerin uygulanabilmesi oldukça zordur.



Şekil 30. Sürekli gençleştirme budama sistemi

Bu ağaçlarda birincil dalların değiştirilmesini/kısaltılmasını da içeren alçaktan taçlandırma budaması ve iyi bir yaprak-odun oranını geri

kazandırmak için gençleştirme budaması uygulanır. Uygulama, ana dalları gövdeye yerleştirildikleri yerden yaklaşık 0,5-1,0 m'ye kadar veya gövdeye kadar sert bir şekilde geriye doğru budayarak yapılmalıdır. Ana dalların bir kısmının korunması, yeni tacın restorasyonunu büyük ölçüde hızlandırır. Meyve hasadı elde tutulan dal sarsıcılar ve çırpıcılar gibi cihazlarla yapılıyorsa, budama ile ağaçların yüksekliğini kontrol etmek özellikle önemlidir. Bu cihazların monte edildiği direklerin uzunluğu göz önüne alındığında, ağaçların yüksekliği 4,0–4,5 m'yi geçmemelidir. Bu nedenle, ağaçlar daha uzunsa, budama ile alçaltılması gerekir. Ancak, iyi bir vejetatif-generatif dengeye ve dolayısıyla iyi ve düzenli bir üretime sahip olmak için, yeterli bir taç hacmini korumak esastır, bu nedenle yükseklik azaltılırsa, tacın alt kısmındaki sürgün gelişimi artırılmalıdır (Şekil 31).



Şekil 31. Yüksek taç yapısına sahip ağaçlarda (A), dik büyüyen ana dalın tepesinden kesilmesi (B) ve yeni ana dalları oluşturacak sürgünlerin seçimi (C ve D) ile gençleştirme budamasıyla alçak taçlı ağaçların elde edilmesi.

Sıcaklıkların -6/-11°C'nin altına düşmesi zeytin çeşit hassasiyetine ve ulaşılan en düşük sıcaklığa ve süreye bağlı olarak, tomurcukların ölümü, yaprakların dökülmesi, sürgünlerin kabuklarının çatlaması, üçüncül/ikincil dallar, birincil dallar ve gövdelerde önemli hasarlara neden olabilir. Hasar potansiyel olarak ağaçların tüm toprak üstü kısmını etkileyebilir. Bu ağaçlar, latent ve adventif tomurcuklar hasarın kapsamını gösterdiğinde yeniden büyüme başladıktan sonra budanmalıdır. Yüksek düzeyde yaprak dökülmesi yaşayan ağaçlarda, budama normalde hasarsız ağaçlara uygulanandan daha yüksek yoğunlukta yapılmalı ve yeni sürgünlerin önemli ölçüde büyümesi teşvik etmelidir. Bir yıllık sürgünlerin çoğu hasar gördüğünde ve iki/üç yıllık dallarda yeniden büyüme meydana geldiğinde, budama ölü kısımları ve az ve zayıf sürgünleri çıkararak yapılmalıdır. Üçüncül/ikincil dallar hasar görürse, yeni sürgünlerin iyi bir şekilde yayıldığı kısımlara ulaşana kadar kısaltılmalıdır. Hasar birincil dallara ulaşırsa, tamamen sağlam (hasar görmemiş) kısma ulaşana kadar kısaltmak gerekir. Ana dallara işlem yapıldığında, çoğu zaman, tüm tacı yenilemek için bunları birleşim noktasından yaklaşık 0,5–1 m'ye kadar kısaltmak tavsiye edilir. Hasar tüm taç kısmını kapsıyorsa, gövde ve ana dallarda büyük çatlaklar varsa, vejetatif büyüme başlamadan önce gövde kesimi yapılarak yeni sürgün gelişmesi sağlanmalıdır (Şekil 32).

Bazı durumlarda ağaçları mekanik hasada adapte etmek için yeniden şekillendirme yapılabilmektedir. Örneğin, çok gövdeli, çalı vazo şekilli bitkilerin hasatlarında gövde sarsıcıları kullanabilmek için tek gövdeli vazo şekline dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu durumda en iyi ana eksen seçilir, yani en dikey ve sağlıklı olan, diğerleri ise bazen özellikle çürümüşlerse gövdeleri ve kökleriyle birlikte çıkarılır (Şekil 33). Bu durumda, yani yalnızca tek bir gövde tutulduğunda, sarsıcı ile meyve hasadı mümkün olmaktadır.



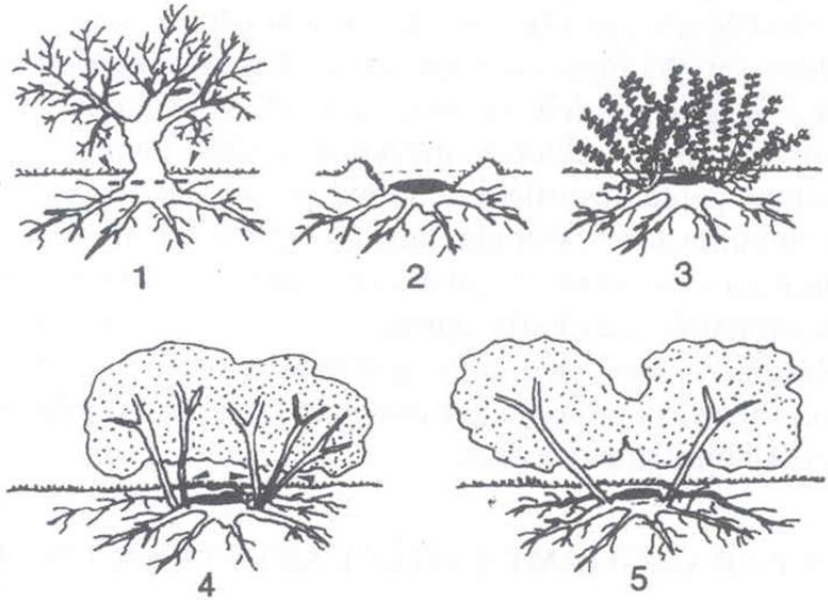
Şekil 32. Don sonrası meydana gelen hasarlardan sonra, ana dalların 0,5–1,0 m'ye kadar geriye doğru budayarak yapılan rejenerasyon budaması (Fabri, 2023).



Şekil 33. Çok gövdeli bir çalı vazo terbiye şeklindeki ağacın tek gövdeli bir vazoya dönüştürülmesine bir örnek (Fabri, 2023).

Ağacın tüm taç yapısı hasar görmüşse, tüm taç kısmı kesilerek ortadan kaldırılır. Bu durumda, ağaçlar çok sayıda yumruların bulunduğu odun dokusundan çok kuvvetli sürgünler meydana getirir ve bitkinin tacı yeniden oluşturulur. Kesme işlemi mümkün olduğunca yere yakın yapılmalıdır. Aşılı bitkilerde, kesim aşı noktasının üstünden yapılmalıdır. Her durumda, kesim, gelişen sürgünlerin toprakla temas etmesi için mümkün

olduğunca alçakta olmalıdır. Yumrulardan çıkan güçlü sürgünlerden yetiştiricilik amacına uygun sayıda bırakılır, diğerleri uzaklaştırılır. Kök sistemi güçlü olduğu için sürgünler birkaç yıl içerisinde bitkinin tacını oluşturacak büyüklüğe ulaşır (Şekil 34).



Şekil 34. Taç yapısı tamamen zarar görmüş ağaçtan yeniden bitki oluşturma aşamaları.

Gençleştirme budaması bitkinin dinlenme döneminde yapılmalıdır. Bu şekilde bitkideki tüm rezerv maddeler, gençleştirme budaması ile uyarılan yeni sürgün oluşumunu desteklemek için kullanılır. Budamadan sonraki ilk iki ila dört yılda, meydana gelen sürgünlerin çoğu, taç-kök oranını eski haline getirmek için bırakılmalıdır. Müdahaleler, gövde de oluşan ve tacın iç kısmında bulunan çok kuvvetli sürgünleri çıkarmakla sınırlı olmalıdır; bunlar ortadan kaldırılmazsa, tacın dış kısımlarındaki sürgünlerin yeniden büyümesini yavaşlatabilir. Dahası, ana dalların büyük bir kısmı çıkarıldığında, tacın orta kısmında büyüyen kuvvetli sürgünler, gençleşen ağaçların yapısına zarar verebilir. Bu ağaçlarda, başlangıçta, fazladan yan dallar korunur, ancak daha sonra, kademeli olarak, ana dalların son sayısına ulaşana kadar sürgün çıkarma işlemi gerekir. Bu işlem doğru

zamanda yapılmalı, aşırı geciktirilirse, fazladan dallar birbirine çok yakın büyür ve alt kısımda düzgün bir dallanma olmaz.

8.2.3. Zeytinde Budama Sıklığı ve Zamanı

Zeytinde budama yüksek maliyetli kültürel işlemlerden birisidir. Zeytinde her yıl yapılan budama ile ağaçların taç hacmi ve yoğunluğu kontrol edilir, dolayısıyla tacın ışıklanması ve havalanması daha iyi sağlanmış olur. Bunun sonucunda tacın yüksek verimliliği ve daha düzenli üretim sağlanmış olur. Ağaçların taç yapısı korunduğu için mekanik hasadı kolaylaştırır. Son olarak, büyük kesimleri azaltır, daha sağlıklı ağaçlar elde edilir ve budanmış sürgünlerin daha küçük parçalara öğütülmesi ve toprağa karıştırılması daha kolay olur.

Her iki yılda bir yapılan budama daha derin ve yoğundur. Verim, budama yılında daha düşük, sonraki yılda ise daha yüksektir. Tacın içinde büyüyen güçlü sürgünler, budama yapılmayan yılda çıkarılmalıdır. Bazen budamalar her üç ila beş yılda bir yapılır ve bu nedenle çok yoğun olmasını gerektirir. Verim budama yılında çok düşüktür ve daha sonra taç hacmi arttıkça kademeli olarak artar. Büyük kesimler içerir. Hasat makinelerinin kullanımını daha az verimli hale getirebilir.

Budama sıklığı, yoğun/SHD zeytin bahçeleri ile geleneksel zeytin bahçelerinde farklı uygulanması gerekmektedir. Ayrıca, hektar başına taç hacmi ve hasat sistemi dikkate alınmalıdır. Yoğun/SHD bahçelerinde dikim mesafelerinin yakın ve hektar başına büyük taç hacimlerinin olması, her yıl budama yapılmasını gerektirir. Bu koşullarda gecikmeli budama, tepeye doğru aşırı taç büyümesini ve verimin azalmasın neden olur. Vazo terbiye şekli verilmiş yoğun bahçeler, gövde sarsıcılarla hasat edilen ağaçlar sert bir yapı ve uygun boyut/hacim gerektirir. Ayrıca, çit sıra terbiye şekli verilmiş SHD bahçeleri hasat makineleriyle hasat edilen ağaçlar çok uzun olmayan yanal sert dallar ve uygun boyut/hacim gerektirecek şekilde budama uygulanmalıdır. Bu koşullar yıllık budama ile daha iyi sağlanabilmektedir.

Ağaçların geniş aralıklı olduğu geleneksel zeytin bahçelerinde, karşılıklı ağaç gölgelemesi riski olmadığından budama sıklığı konusunda daha fazla esneklik vardır. Bu koşullarda, İspanya'da, uzun vadeli bir

çalışmada, üç yılda bir ve dört yılda bir yapılan budama, iki yılda bir yapılan budamadan daha iyi verimler vermiştir (Garcia-Ortiz vd., 2010). Çok yıllık budama, ağaç büyümesinin kuraklık ve yüksek sıcaklıklar gibi çevresel faktörlerle büyük ölçüde sınırlandığı ortamlarda, geniş aralıklı oldukları için daha esnek olan büyük ağaçlarda, mevcut insan gücü sınırlıysa ve bazı özel durumlarda kullanılabilir.

Zeytin ağaçlarında budama zamanı iklim koşullarına göre değişmekte olup, verim budaması normal koşullarda vejetatif dinlenme döneminde yapılır. Don riskinin olmadığı subtropik iklim bölgelerinde, budama hasattan sonra kış sonuna kadar yapılabilir. Donma sıcaklıklarının oluşabileceği soğuk bölgelerde, kış sonuna/ilkbahar başına kadar beklemek tercih edilir. Zeytinde budamanın erken yapılması güçlü sürgün oluşumunu teşvik ederken, geç budama sürgün gelişiminin zayıflamasına neden olur. Ağaçta vejetatif büyümeyi teşvik etmek için erken dönemde budanmalı, ağaçta vejetatif gelişme fazla ise geç budamayla büyüme gücü azaltılmalı ve meyve tutumu teşvik edilmelidir.

Yaz budaması, suyun kısıtlı olduğu bölgelerde tacın iç kısımlarında gölgelemeye neden olan kuvvetli sürgünleri ortadan kaldırarak yaprak yüzey alanını ve dolayısıyla ağaçların su gereksinimlerini azaltmak amacıyla yapılabilir. Soğuk bölgelerde, yoğun yaz budaması dikkatli yapılmalı, yeni sürgün oluşumu teşvik edilerek kış dönemindeki düşük sıcaklıklar nedeniyle zarar görmeleri önlenmelidir.

8.2.4. Zeytinde Budamanın Yapılma Şekli

Geleneksel zeytin yetiştiriciliği yapılan bahçelerde budama manuel yapılmaktadır. Budama, testere ve makas kullanarak insan gücü ile yapılmakta olduğundan yüksek bir maliyet oluşturmaktadır.

Budamada, yaralanma riskini azaltmak ve budama sürecini hızlandırmak için, tüm işlerin yerden yapılmasını sağlayan araçların kullanılması çok önemlidir. Bu araçlar arasında merdiven gerektirmeyen ve yaklaşık 6 m'lik maksimum yüksekliğe ulaşabilen teleskopik budama testereleri ve makaslar bulunur. Budama makasları 4,5 m'ye kadar rahatça çalışabilir. Ayrıca, pnömatik ve elektrikli araçlar da mevcuttur. Budamada,

yüksek kesme kapasitesine sahip, hafif ve sağlam profesyonel ekipmanlar kullanılmalıdır. Elle çalıştırılan çubuklara monte edilmiş profesyonel araçlar, yıllık budama ve küçük çaplı kesimler için zeytin bahçelerinde verimli bir şekilde kullanılabilir. Genellikle, budama işleminin hızlandırılması için çubuklara monte edilmiş profesyonel testereler kullanılmaktadır. Çapı > 3–4 cm olan çok sayıda dal kesilecekse, makaslar ve zincirli testereler gibi pnömatik veya elektrikli aletler, çubuklara takılı olsun veya olmasın, kullanılabilir. Zincirli testereler, çapı 15–20 cm ve daha fazla olan kesimler için kullanılır. Süper yüksek yoğunluklu zeytin bahçelerinde sıra arasına doğru büyüyen çapı > 3-4 cm olan dalların seçilerek temizlenmesi genellikle küçük, elde taşınan elektrikli veya gazlı zincirli testereler kullanılarak yapılmaktadır (Şekil 35).



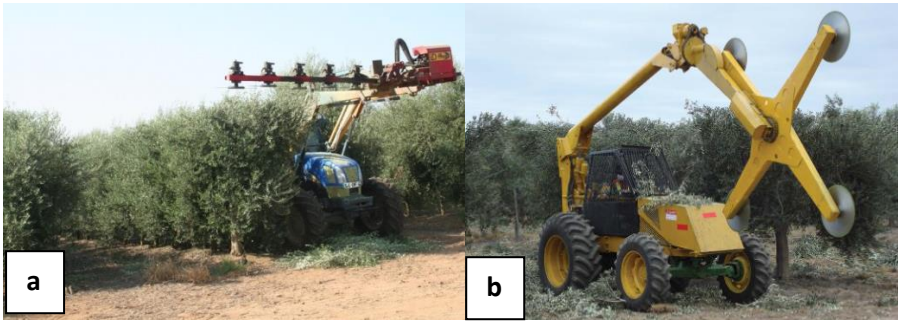
Şekil 35. Bir çubuğa monte edilmiş elektrikli testere kullanılarak yerden budama (Fabri, 2023).

Pnömatik aletler, boyutuna bağlı olarak tekerlekli, kendi kendine hareket eden veya bir traktörle çekilen bir kompresörle çalıştırılır. Kompresörün boyutu kullanılacak aletlere göre belirlenmektedir. Elektrikli aletler, boyutlarına göre 1 kg ile 5,5 kg arasında değişen 12 V veya 24 V pillerle çalışır. En büyük piller, zincirli testereler gibi yüksek güçlü aletler içindir. Piller, budayıcılar tarafından doğrudan bir kemere (hafif piller) veya

uygun bir yeleğe veya belirli bir sırt çantasına (daha ağır olanlar) takılarak taşınabilir. Az eğimli arazilerde yüksek boylu ağaçlar için, kendi kendine hareket eden veya çekilen aşağı-yukarı hareket eden platformlar kullanılabilir.

Budama alanında yapılacak işin türüne göre doğru aleti kullanmak işin optimize edilmesi açısından çok önemlidir. Hafif aletler iş için yeterli olduğunda ağır aletlerden kaçınılmalıdır. Çünkü bu operatör yorgunluğunda bir artışa, dolayısıyla iş verimliliğinde ve daha da önemlisi güvenlik seviyesinde bir azalmaya neden olur. Bu nedenle, aletler her zaman yapılacak işe göre seçilmelidir.

Mekanik budama, genellikle çapı 2-5 cm'ye kadar olan dalları kesebilen, hafif budamaya uygun hale getiren dişli bıçaklara sahip budayıcılar ile yapılır. Daha sonra, çapı 15 cm'ye kadar olan kesimler yapabilen dairesel testereli budayıcılar vardır. Dairesel testereli budayıcılar en yaygın olanıdır. Budayıcılar genellikle traktörlerle çekilir, ancak kendinden hareketi olanlar da mevcuttur (Şekil 36).



Şekil 36. Traktör üzerindeki mafsallı çubuğa monte edilmiş dairesel testereli budama makinesi (a) ve eklemli bir kola monte edilmiş dairesel testerelere sahip kendi kendine hareket eden budama makinesi (b) (Fabri, 2023).

Mekanik budayıcılar dik veya hafif eğimli kesimler ve tacın tepesinde veya altında paralel kesimler yapar. Bu kesimler ağaç yüksekliğinin, sıralar arası taçın yan genişlemesinin ve aşırı düşük bitki örtüsünün kontrol altına alınmasını sağlar. Genellikle, çalışabilecekleri maksimum yükseklik yaklaşık 6 m'dir.

Mekanik budama ile budanacak taç bölümleri (çit budama, sadece tepe budama, çit budama + tepe budama, vb.) seçilebilmekte ve farklı

derinlikte kesimler yapılabilmektedir. Kesimlerin derinliği düşükse ve tacın sadece bir kısmı budanırsa hafif budama, derin kesimlerde ve tüm tacı içeren müdahalelerde yoğun budama yapılmış olur. Mekanik budama ile kesim çok yüzeysel yapılırsa tacın dış kısmındaki meyve verecek sürgünlerin büyük bir kısmı korunmuş olur ve bu da budamanın yapıldığı yılda iyi bir üretime olanak sağlar. Kesimin derinliğini artırarak, budama yılında meyve üretiminde kademeli bir azalma ve sonraki yıllarda üretim yapabilecek yeni sürgün oluşumuyla vejetatif aktivitede kademeli bir artış olacaktır. Uzun yıllar üst üste mekanik olarak budanan ağaçlarda, taç dış kısmında yoğun bir bitki örtüsü tabakası gelişir ('çit etkisi'), bu taç iç ve alt kısımlarına ışık girişini engeller ve verimsizliğe neden olur. Bu sorunları azaltmak için taç içerisinde büyüyen sürgünleri, hasarlı ve yaşlanmış kısımları çıkarmak amacıyla dönüşümlü manuel budamalar yapılmalıdır. Böylece, taç içerisinde boşluklar oluşur, ışıklanma sağlanır ve verimlilik devam ettirilir (Dias, Falcao, Pinheiro ve Peça, 2022; Fabri, 2023).

Süper yüksek yoğunluklu zeytin bahçelerimde çit şeklinde olan zeytin ağaçlarında mekanik budama değişik şekillerde ve yıllara göre farklılıklar göstererek uygulanabilmektedir. Mekanik budamalar tepe budama + çitleme, tepe budama, tepe budama + çitleme, tepe budama şeklinde veya bir tarafta tepe budama + çitleme, tepe budama, diğer tarafta tepe budama + çitleme, tepe budama şeklinde olabilen çok yıllık döngülerle yapılabilir. Diğer bir uygulama ise, her yıl tepe budaması yapmak ve sıranın iki tarafını dönüşümlü yıllarda çitlemek şeklinde olabilir. Tüm durumlarda, çitlerin apikal kısımlarının vejetatif büyümesini azaltmak için tepe budama genellikle yazın yapılır. Ayrıca, budamayı iyileştirmek için büyük çaplı dallar hızlı bir şekilde manuel olarak kesilir veya kısaltılır (Şekil 37.).



Şekil 37. SHD çit şeklinde bir zeytin bahçesinde mekanik çitleme ve tepe alma işleminin uygulanması. (Fabri, 2023).

Mekanik budama, budama için iş gücü talebinin çok yüksek olduğu süper yoğunluklu zeytin bahçeleri için gereken iş gücü ve zamanda önemli bir azalma sağlar. Orta büyüklükteki ağaçlarda bu azalma %96-98 değerlerine ulaşabilir. Ancak, mekanik budama manuel/kolaylaştırılmış budama ile desteklenirse, iş gücündeki azalma daha düşük olur ve bu ek müdahalelerin nasıl yapıldığına bağlı olarak %30 ila %80 arasında değişebilir (Farinelli, Onorati, Ruffolo ve Tombesi, 2011; Giametta ve Zimbalatti, 1997; Lodolini vd., 2018; Tombesi ve Farinelli, 2014). Mekanik budama insan gücüne daha az ihtiyaç duyulması nedeniyle maliyeti düşürür. Ancak, mekanik budamada kullanılan makinaların satın alınması, bakımı ve kullanımı ayrı bir maliyet gerektirir.

KAYNAKÇA

Camposeo, S., Vivaldi, G.A., Montemurro, C., Fanelli, V., & Cunill Canal, M. (2021). Lecciana, a new low-vigour olive cultivar suitable for super high density orchards and for nutraceutical EVOO production. *Agronomy,* 11(11), 2154.

Castillo-Ruiz, F.J., Sola-Guirado, R.R., Castro-Garcia, S., Gonzalez-Sanchez, E.J., Colmenero-Martinez, J.T., & Blanco-Roldán, G.L. (2017). Pruning systems to adapt traditional olive orchards to new integral harvesters. *Scientia Horticulturae,* 220, 122-129.

Connor, D.J., Gomez-del-Campo, M., Rousseaux, M.C. & Searles, P.S. (2014). Structure, management and productivity of hedgerow olive orchards: a review. *Scientia Horticulturae,* 169, 71-93.

Dias, A.B, Falcao, J., Pinheiro, A,. & Peça, J. (2022). Effect of mechanical pruning on olive yield in a high-density olive orchard: an account of 14 years. *Agronomy,* 12, 1105.

Diez, C.M., Moral, J., Cabello, D., Morello, P., Rallo, L., & Barranco, D. (2016). Cultivar and tree density as key factors in the long-term performance of super high-density olive orchards. *Frontiers in Plant Science,* 7, 1226.

Fabbri, A. (Eds) (2023). *The Olive: Botany and production*. Wallingford, UK, CABI.

Famiani, F. (2021). Stato attuale e linee di sviluppo per il rilancio dell'olivicoltura italiana. In: Alpi, A., Nanni, P. and Vicenzini, M. (eds) Olivo, Olivicoltura, olio di Oliva-Guardando al Futuro. Accademia dei Georgofli, Firenze, Italy, pp. 75-102.

Famiani, F., & Gucci, R. (2011). Moderni modelli olivicoli. Accademia Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, Spoleto (PG), Italy. Available at: www.accademiaolivoeolio.com

Famiani, F., & Gucci, R. (2022). La raccolta delle olive. Edagricole-New Business Media, Bologna, Italy.

Farinelli, D., Onorati, L., Ruffolo, M., & Tombesi, A. (2011). Mechanical pruning of adult olive trees and infuence on yield and on efficiency of mechanical harvesting. *Acta Horticulturae,* 924, 203-209.

Ferguson, L. (2006). Trends in olive fruit handling previous to its industrial transformation. *Grasas y Aceites,* 57(1), 9-15.

Fridley, R.B., Hartmann, H.T., Melschau, J.J., Chen, P., & Whisler, J. (1971). Olive Harvest Mechanization in California. University of California, Berkeley, California.

Garcia-Ortiz, A., Humanes, J., Pastor, M., Morales, J., & Fernandez, A. (2010) *Pruning*. In: Barranco, D., Fernández-Escobar, R. and Rallo, L. (eds) Olive Growing. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, pp. 349-391.

Giametta, G., & Zimbalatti, G. (1997). Mechanical pruning in new olive groves. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 68, 15-20.

Gucci, R., & Cantini, C. (2004). *Pruning and Training Systems for Modern Olive Growing*. CSIRO Publishing, Clayton South, Victoria, Australia, pp. 35, 144.

Guerrero-Casado, J., Carpio, A.J., Tortosa, F.S., & Villanueva, A.J. (2021). Environmental challenges of intensive woody crops: the case of super high-density olive groves. *Science of the Total Environment*, 798, 149212.

Lo Bianco, R., Proietti, P., Regni, L., & Caruso, T. (2021). Planting systems for modern olive growing: strengths and weaknesses. *Agriculture* 11(6), 494.

Lodolini, E.M., Polverigiani, S., Grossetti, D., & Neri, D. (2018). Pruning management in a high-density olive orchard. *Acta Horticolturae*, 1199, 385-390.

Marino, G., Pernice, F., Marra, F.P., & Caruso, T. (2016). Validation of an online system for the continuous monitoring of tree water status for sustainable irrigation managements in olive (Olea europaea L.). *Agricultural Water Management*, 177, 298-307.

Marino, G., Macaluso, L., Marra, F.P., Ferguson, L., Marchese, A., Campisi, G., Volo, P., Laudicina, V.A., & Caruso, T. (2017). Horticultural performance of 23 Sicilian olive genotypes in hedgerow systems: vegetative growth, productive potential and oil quality. *Scientia Horticulturae*, 217(2), 217-225.

Marino, G., Macaluso, L., Grilo, F., Marra, F.P., & Caruso, T. (2019). Toward the valorization of olive (Olea europaea var. europaea L.) biodiversity: horticultural performance of seven Sicilian cultivars in a hedgerow planting system. *Scientia Horticulturae*, 256, 108583.

Massenti, R., Ioppolo, A., Veneziani, G., Selvaggini, R., Servili, M., Lo Bianco, R., & Caruso, T. (2022). Low tree vigor, free palmette

training form, and high planting density increase olive and oil yield effciency in dry, sloping areas of Mediterranean regions. *Horticulturae,* 8(9) 817.

Moutier, N., Ricard, J.M., & Le Verge, S. (2010). Vigour control of the olive tree in a high density planting system: two experimental approaches. *Acta Horticulturae,* 924, 185-193.

Palliotti, A., Famiani, F., Proietti, P., Boco, M., Antognozzi, E., Preziosi, P., Ferradini, N., & Guelfi, P. (1997). Effects of training system on tree growth, yield and oil characteristics in different olive cultivars. *Acta Horticulturae,* 474, 189-192.

Pannelli, G., & Alfei, B. (2019). 'L'olivo a Vaso Policonico'. Terroir e Sostenibilità. Edagricole: Milan, Italy.

Pastor, M., García-Vila, M., Soriano, M.A., Vega, V., & Fereres, V. (2007). Productivity of olive orchards in response to tree density. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology,* 82(4), 555-562.

Pastor, Munoz-Cobo M., & Humanes Guillen, J., (2010). La poda del olivo: moderna olivicultura, 6th ed, Agrícola Espanola, Madrid. 378 pp.

Proietti, S., Sdringola, P., Regni, L., Evangelisti, N., Brunori, A., Ilarioni, L., Nasini, L., & Proietti, P. (2017). Extra virgin olive oil as carbon negative product: experimental analysis and validation of results. *Journal of Cleaner Production,* 166, 550-562.

Rallo, L., Barranco, D., de la Rosa, R., & Leon, L. (2008) 'Chiquitita' olive. *HortScience,* 43, 529-531.

Rallo, L., Barranco, D., Castro-Garcia, S., Connor, D.J., Gomez del Campo, M., & Rallo, P. (2013). High-density olive plantations. *Horticultural reviews,* 41, 303-383.

Russo, G., Vivaldi, G.A., De Gennaro, B., & Camposeo, S. (2015). Environmental sustainability of different soil management techniques in a high-density olive orchard. *Journal of Cleaner Production,* 107, 498-508.

Sola-Guirado, R.R., Castro-Garcia, S., Blanco-Roldan, G.L., Jimenez-Jimenez, F., Castillo, F., & Gil-Ribes, J.A. (2014). Traditional olive tree response to oil olive harvesting technologies. *Biosystems Engineering,* 118(1), 186-193.

Therios, I., (2009). *Olives*. Wallingford, UK, CABI.

Tombesi, A., Proietti, P., Iacovelli, G., Tombesi, S., & Farinelli, D. (2011). Vegetative and productive behaviour of four olive italian cultivars

and ‘Arbequina’ according to super intensive olive training system in central Italy. *Acta Horticulturae,* 924, 211-218.

Tombesi, S., & Farinelli, D. (2014). Evaluation of canopy elasticity, light penetration and reciprocal shading for optimal canopy management in high density hedgerow olive orchards. *Acta Horticulturae,* 1057, 315-320.

Tous, J., Romero, A., Planta, J., & Hermoso, J.F. (2004). Olive oil cultivars suitable for very high-density planting conditions. *Acta Horticulturae,*791, 403-408.

Tous, J., Romero, A., Hermoso, J.F., & Ninot, A. (2011). Mediterranean clonal selections evaluated for modern hedgerow olive oil production in Spain. *California Agriculture,* 65 (1), 34-40.

Tous, J., Romero, A., Hermoso, J.F., Msallem, M., & Larbi, A. (2012). Olive orchard design and mechanization: present and future. *Acta Horticulturae,*1057, 231-246.

Trujillo, I., Ojeda, M.A., Urdiroz, N.M., Potter, D., Barranco, D., Rallo, L., & Diez, C.M. (2014). Identification of the Worldwide Olive Germplasm Bank of Cordoba (Spain) using SSR and morphological markers. *Tree Genetics & Genomes,* 10 (1), 141-155.